

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-533413

(P2002-533413A)

(43) 公表日 平成14年10月8日 (2002. 10. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 K 45/06		A 6 1 K 45/06	4 C 0 8 4
31/192		31/192	4 C 0 8 6
31/194		31/194	4 C 2 0 6
31/216		31/216	
31/38		31/38	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 60 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-590678(P2000-590678)
 (86) (22) 出願日 平成11年12月17日 (1999. 12. 17)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年6月22日 (2001. 6. 22)
 (86) 国際出願番号 P C T / U S 9 9 / 2 7 9 4 8
 (87) 国際公開番号 W O 0 0 / 3 8 7 2 7
 (87) 国際公開日 平成12年7月6日 (2000. 7. 6)
 (31) 優先権主張番号 6 0 / 1 1 3 , 9 5 5
 (32) 優先日 平成10年12月23日 (1998. 12. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)
 (31) 優先権主張番号 6 0 / 1 4 2 , 6 0 3
 (32) 優先日 平成11年7月7日 (1999. 7. 7)
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 ジー. ディー. サール エルエルシー
 アメリカ合衆国 イリノイ州 シカゴ ビー. オー. ボックス 5110 コーポレート
 パテント デパートメント
 (72) 発明者 ケラー ブラッドリー ティー.
 アメリカ合衆国 ミズーリ州 チェスター
 フィールド キャニオン ビュー コート
 1780
 (72) 発明者 グレン ケヴィン シー.
 アメリカ合衆国 ミズーリ州 チェスター
 フィールド プリンストン ゲート コー
 ト 509
 (74) 代理人 弁理士 清水 初志 (外1名)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 心臓血管に適用するための回腸胆汁酸輸送阻害剤およびフィブリン酸誘導体の組み合わせ

(57) 【要約】

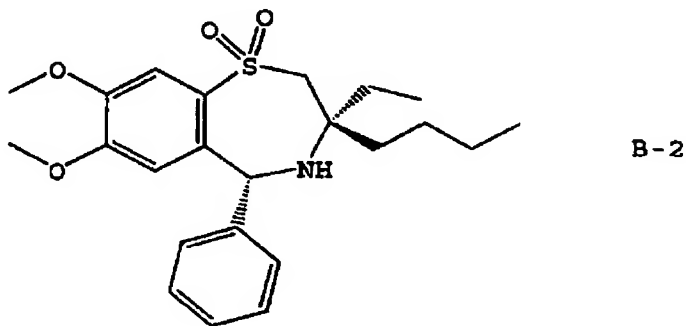
本発明は、高コレステロール血症、アテローム性動脈硬化症、および高脂血症等の心血管疾患を予防ならびに治療するための、心血管治療用化合物の組み合わせを提供する。開示される組み合わせには、フィブリン酸誘導体と併用される回腸胆汁酸輸送阻害剤が含まれる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物を含み、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高脂血症状態に有効な量、抗アテローム性動脈硬化症状態に有効な量、または抗高コレステロール血症状態に有効な量を含む治療用組み合わせ。

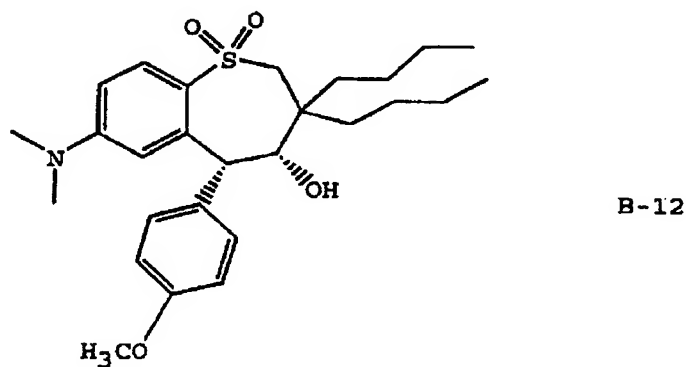
【請求項2】 回腸胆汁酸輸送阻害剤が、以下の式B-2の構造を有する化合物またはその鏡像異性体もしくはラセミ体である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【化1】



【請求項3】 回腸胆汁酸輸送阻害化合物が、以下の式B-12の構造を有する、またはその鏡像異性体もしくはラセミ体である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

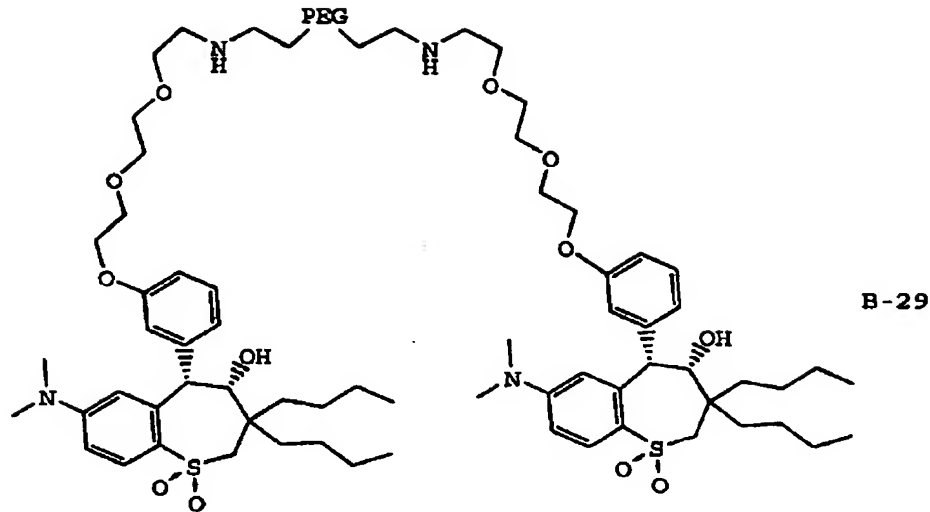
【化2】



【請求項4】 回腸胆汁酸輸送阻害化合物が、以下の式B-29の構造を有する

、またはその鏡像異性体もしくはラセミ体である、請求項1記載の治療用組み合わせ：

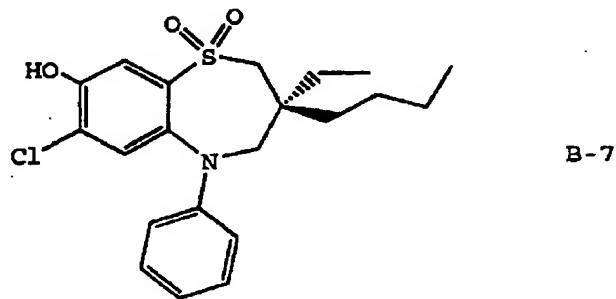
【化3】



式中、PEGは約3000～約4000分子量のポリエチレングリコールポリマー鎖である。

【請求項5】 回腸胆汁酸輸送阻害化合物が、以下の式B-7の構造を有する、またはその鏡像異性体もしくはラセミ体である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【化4】



【請求項6】 フィブリン酸誘導体化合物がクロフィブラートである、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項7】 フィブリン酸誘導体化合物がゲムフィブロジル(gemfibrozil)である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項8】 フィブリン酸誘導体化合物がフェノフィブラートである、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項9】 フィブリン酸誘導体化合物がシプロフィブラート(ciprofibrate)である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項10】 フィブリン酸誘導体化合物がベザフィブラート(bezafibrate)である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項11】 フィブリン酸誘導体化合物がクリノフィブラート(clinofibrate)である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項12】 フィブリン酸誘導体化合物がビニフィブラート(binifibrate)である、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項13】 回腸胆汁酸輸送阻害化合物とフィブリン酸誘導体化合物とを含有する組成物を含む、請求項1記載の治療用組み合わせ。

【請求項14】 予防または治療が必要な患者に、第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物とを含有する組み合わせを単位剤形で投与することを含む、高脂血症状態を予防または治療するための方法であって、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高脂血症状態に有効な量を含む方法。

【請求項15】 予防または治療が必要な患者に、第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物とを含有する組み合わせを単位剤形で投与することを含む、アテローム性動脈硬化症状態を予防または治療するための方法であって、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗アテローム性動脈硬化症状態に有効な量を含む方法。

【請求項16】 予防または治療が必要な患者に、第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物とを含有する組み合わせを単位剤形で投与することを含む、高コレステロール血症を予防または治療するための方法であって、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高コレステロール血症状態に有効な量を含む方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

本出願は、1999年7月7日出願された米国仮特許出願第60/142,603号、および1998年12月23日に提出された米国仮特許出願第60/113,955号の優先権を主張するものである。

【0002】**発明の背景**

本発明は、心血管疾患を治療する方法、具体的には、医学、特に、哺乳動物におけるアテローム性動脈硬化症、高コレステロール血症、およびその他の冠状動脈疾患などに関連する、高脂血症状態の予防および治療において、化合物、組成物、およびそれらの使用法を組み合わせることに関する。より具体的には、本発明は、回腸胆汁酸輸送体 (IBAT) 阻害化合物に関する。本発明は、フィブリン酸誘導体 (フィブラート) にも関する。

【0003】**関連技術の説明**

総コレステロール濃度および低比重リポタンパク質 (LDL) コレステロール濃度の上昇に伴う高脂血症状態が、冠状動脈性心疾患、特に、アテローム性動脈硬化症の主要な危険因子であるということは定説となっている。LDLコレステロールが高レベルになると、アテローム性動脈硬化症の危険性が増大するため、血漿HDLコレステロールを増加させる方法は、アテローム性動脈硬化症、および血管内の脂質蓄積に関連したその他の疾病を治療する上で有益であると考えられる。このような疾患には、冠状動脈性心疾患、末梢血管疾患、脳卒中が含まれるが、これらに限定されることはない。

【0004】

アテローム性動脈硬化症によって、現代社会における罹病および死亡の主要な原因である多くの冠状動脈性疾患 (CAD) が引き起こされている。高LDLコレステロール (約180 mg/dlを上回る) および低HDLコレステロール (35 mg/dlを下回る) が、アテローム性動脈硬化症発生の重要な原因であることが示されている。その他の疾患または危険因子、例えば、末梢血管疾患、脳卒中、および高コレステ

ロール血症などは、有害なHDL/LDS比によってマイナスの影響を受ける。

【0005】

腸管の管腔からの胆汁酸の再循環を妨害することと、血清コレステロール値の低下との間には因果関係があることが見出されている。この低下がアテローム性動脈硬化症の病状の改善をもたらすことを示す、疫学的データが蓄積されている。ステドロンスキー (Stedronsky) は、「胆汁酸およびコレステロールと、低コレステロール血症性非全身性物質との相互作用 (Interaction of bile acids and cholesterol with nonsystemic agents having hypocholesterolemic properties)」、Biochimica et Biophysica Acta, 1210, 255-287 (1994)において、胆汁酸およびコレステロールの周囲の生化学、生理学、および既知の活性化物質について考察している。

【0006】

ヘウビラ (Heubi, J. E.)によって報告されているように、一過的な病理生理学的変化はIBAT活性の遺伝的欠損を有するヒトにおける胆汁酸の腸肝循環の妨害に一致することが示されている。「初期胆汁酸代謝：回腸の活性な防御的インビトロ胆汁酸輸送 (Primary Bile Acid Malabsorption: Defective in Vitro Ileal Active Bile Acid Transport)」、Gastroenterology, 83, 804-11(1982)を参照。

【0007】

胆汁酸の再循環を低下する別の方法において、回腸の胆汁酸輸送系は、特異的な輸送阻害剤による腸肝循環の妨害に基づいた、高コレステロール血症の治療の薬学的な標的であると推定される (Kramerら、「腸内胆汁酸吸収 (Intestinal Bile Acid Absorption)」、The Journal of Biological Chemistry, 268(24), 18035-46(1993)。

【0008】

いくつかの個々の特許出願において、ヘキスト・アクティエンゲセルシャフト (Hoechst Aktiengesellschaft) は、LDLコレステロール濃度を薬剤、詳細には高コレステロール血症剤として使用するのに十分に有効であるように低下する目標により、生理的な胆汁酸輸送を阻害する、胆汁酸を含む、腸肝循環系の種々の

天然型構成成分およびそれらの誘導体のポリマーを開示している。このような胆汁酸輸送阻害化合物を開示している個々のヘキスト (Hoechst) の特許出願を以下に各々別個に掲載する。

- R1. カナダ特許出願第2,025,294号
- R2. カナダ特許出願第2,078,588号
- R3. カナダ特許出願第2,085,782号
- R4. カナダ特許出願第2,085,830号
- R5. 欧州特許出願第0 379 161号
- R6. 欧州特許出願第0 549 967号
- R7. 欧州特許出願第0 559 064号
- R8. 欧州特許出願第0 563 731号

【0009】

選択されたベンゾチエピンは、脂肪酸代謝および冠状血管疾患を含む数多くの用途について、国際公開公報第93/321146号に開示されている。

【0010】

他の選択されたベンゾチエピンは、欧州特許出願第508425号に開示されているように高脂血症および高コレステロール血症剤として使用するために、特にアテローム性動脈硬化症を治療または予防するために知られている。フランス特許出願第2661676号は、高脂血症および高コレステロール血症剤として使用するための別のベンゾチエピンを開示している。さらに、国際公開公報第92/18462号は、高脂血症および高コレステロール血症剤として使用するための他のベンゾチエピンを掲載している。米国特許第5,994,391号(Leeら)。これらの個々の特許出願に記載されているベンゾチエピン系高脂血症および高コレステロール血症剤の各々は、融合したビシクロベンゾチエピン環のフェニル環に隣接する炭素に結合したアミドによって制限される。

【0011】

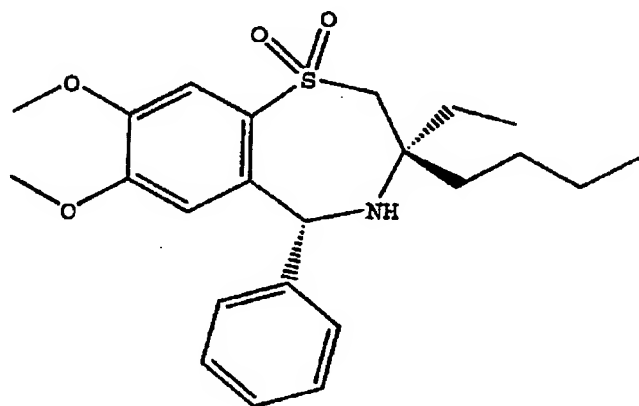
高コレステロール血症および高脂血症の治療に有用なさらに別のベンゾチエピンは特許出願PCT/US95/10863号に開示されている。高コレステロール血症および高脂血症を予防および治療するのに有用なより多くのベンゾチエピン並びにこの

ようなベンゾチエピンの薬学的組成物はPCT/US97/04076号に記載されている。高コレステロール血症および高脂血症を予防および治療するのに有用なよりさらに別のベンゾチエピンおよびそれらの組成物は米国特許出願第08/816,065号に記載されている。

【0012】

インビトロにおける胆汁酸輸送阻害は、「脂質低下性ベンゾチアゼピン化合物 (Hypolipidemic Benzothiazepine Compounds)」についてのウェルカム・ファウンデーション・リミテッド (Wellcome Foundation Limited) の国際公開公報第93/16055号の開示に脂質低下作用と相関するよう開示されている。その公報は数多くの脂質低下性ベンゾチアゼピン化合物を記載している。別の脂質低下性ベンゾチアゼピン化合物（詳細には、2,3,4,5-テトラヒドロベンゾ-1-チ-4-アゼピン化合物）は国際公開公報第96/05188号に開示されている。国際公開公報第96/05188号に開示されている特に有用なベンゾチアゼピンは式B-2の化合物である。さらに別の脂質低下作用を有するベンゾチアゼピン化合物は国際公開公報第96/16051号に記載されている。

【化5】



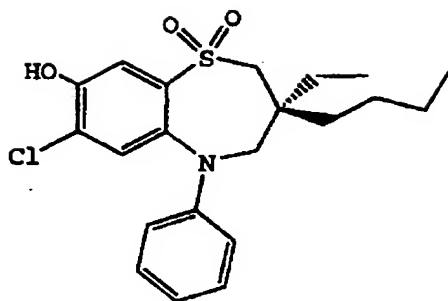
B-2

(3R,5R)-3-ブチル-3-エチル-2,3,4,5-テトラヒドロ-7,8-ジメトキシ-5-フェニル-1,4-ベンゾチアゼピン1,1-ジオキサイド

【0013】

コレステロールを管理するのに有用な他のベンゾチアゼピン化合物は国際公開公報第99/35135号に記載されている。式B-7の化合物はその記載に含まれる。

【化6】

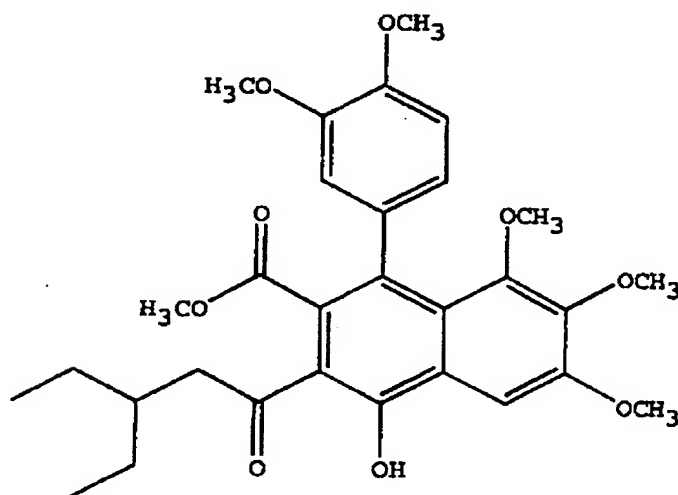


B-7

【0014】

さらに別のIBAT阻害剤化合物はJ. Pharmacol. Exp. Ther., 284(1), 43-50(1998)にイチハシら(T. Ichihashi)によって記載されているナフタレン化合物のクラスを含む。このクラスには、S-8921(メチル1-(3,4-ジメトキシフェニル)-3-(3-エチルバレリル)-4-ヒドロキシ-6,7,8-トリメトキシ-2-ナフトエート)が特に有用である。S-8921の構造は式B-20で示される。高脂血症またはアテローム性動脈硬化症を治療または予防するのに有用なさらに別のナフタレン化合物またはリグニン誘導体は国際公開公報第94/24087号に記載されている。

【化7】



B-20

【0015】

フィブリン酸誘導体はリポタンパク質濃度に対する影響を有する別のクラスの薬剤を含む。開発されたこれらの薬剤の最初のクラスは、参照として本明細書に

組み入れられている米国特許第3,262,850号に開示されているクロフィブラートであった。クロフィブラートはp-クロロフェノキシソブチル酸のエチルエステルである。このクラスにおいて広範に使用されている薬剤は、参照として本明細書に組み入れられている米国特許第3,674,836号に開示されているゲムフィブロジル(gemfibrozil)である。ゲムフィブロジル(gemfibrozil)はトリグリセリド濃度を低下するまたはHDLコレステロール濃度を増加するために使用されることが多い(The Pharmacological Basis of Therapeutics, p 893)。フェノフィブラート(

米国特許第4,058,552号)はゲムフィブロジル(gemfibrozil)と同様の作用を有するが、さらにLDL濃度を低下する。シプロフィブラート(米国特許第3,948,973号)はフェノフィブラートと同様の作用を有する。このクラスの別の薬剤はベザフィブラートである(米国特許第3,781,328号)。フィブリン酸誘導体を使用することによる副作用の警告には胆嚢疾患(胆石症)、横紋筋融解症および急性腎不全が挙げられる。これらの作用のいくつかは、フィブラートをHMG CoAレダクターゼ阻害剤と併用すると、肝臓に対するそれらの併用作用により悪化する。

【0016】

心血管疾患を治療するための併用療法が、いくつか文献に記載されている。心血管疾患の治療に有用な、IBAT阻害剤とHMG CoAレダクターゼ阻害剤との組み合わせが、米国特許出願第09/037,308号において開示されている。

【0017】

フルバスタチン(fluvastatin)とニセリトロールの併用療法が、J.ササキ(Sasaki)ら(前記)によって開示されている。この研究者らは、フルバスタチンとニセリトロールの組み合わせを「750 mg/日で投薬すると、フルバスタチンの有利な効果を増強も減衰もさせないようである」と結論づけている。

【0018】

L.カシン-ヘムフィル(Cashin-Hemphill)ら(J. Am. Med. Assoc., 264(23), 3013-17 (1990))は、冠状動脈のアテローム性動脈硬化症に対する、コレステロールとナイアシンの併用療法の有利な効果について記載している。そこに記載されている効果には、生来の冠状動脈損傷の非進行および退行が含まれる。

【0019】

アシピモクス (acipimox) とシンバスタチン (simvastatin) の併用療法は、トリグリセリドレベルが高い患者において有利なHDL効果を示す (N. Hoogerbruggeら, J. Internal Med., 241, 151-55 (1997))。

【0020】

シトスタノールエステルマーガリンとプラバスタチンの併用療法について、H. ギリング (Gylling) らが説明している (J. Lipid Res., 37, 1776-85 (1996))。この療法は、インシュリン非依存性糖尿病患者の男性において、有意にコレステロールの吸収を阻害すると同時に、LDLコレステロールを低下させると報告されている。

【0021】

ブラウン (Brown) ら (New Eng. J. Med., 323 (19), 1289-1339 (1990)) は、ロバスタチンだけの場合に較べて、アテローム性動脈硬化症障害の進行を低下させ、損傷部の退行を促進させる、ロバスタチンとコレステロールの併用療法について説明している。

【0022】

ブーフ (Buch) ら (国際公開公報第9911263号) は、狭心症、アテローム性動脈硬化症、複合性高血圧症、および高脂血症を罹患した被験者を治療し、且つ心停止症状を治療するための、アムロジピンとスタチン化合物を含む併用療法について説明している。ブーフ (Buch) らは、国際公開公報第9911259号において、アムロジピンとアトルバスタチン (atorvastatin) を含む併用療法について説明している。

【0023】

スコット (Scott) ら (国際公開公報第9911260号) は、アトルバスタチンと降圧剤との併用療法について説明している。

【0024】

デットマー (Dettmar) およびギブソン (Gibson) (英国特許出願第GB 2329334 A号) は、血漿中の低比重リポタンパク質およびコレステロールの量を低下させるのに有用な治療用組成物における、HMG CoAレダクターゼ阻害剤と胆汁組み

合わせ物質 (bile complexing agent) を含む組成物について主張している。

【0025】

上述した参考文献は、心血管疾患を予防および治療するための安全で有効な薬剤を見出す必要が依然として存在していることを示している。

【0026】

発明の概要

心血管疾患を予防および治療するための安全で有効な薬剤を見出すことに対する必要が依然として存在していることに対処するための、心血管用薬剤の併用療法をここで報告する。

【0027】

いくつかの態様において、本発明は、第1の量のIBAT阻害剤、および第2の量の別の心血管治療物質を使用することを含む、高脂血症、アテローム性動脈硬化症、または高コレステロール血症の予防および治療に有用な併用療法であって、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高脂血症状態に有効な量、抗アテローム性動脈硬化症状態に有効な量、または抗高コレステロール血症状態に有効な量を含む併用療法を提供する。例えば、本発明における多くの態様の一つは、治療用量のIBAT阻害剤およびフィブリン酸誘導体を含む併用療法である。本発明の好ましい態様は、ベンゾチエピンIBAT阻害剤およびフィブリン酸誘導体の治療用量を含む併用療法である。

【0028】

本発明のさらなる態様において、高コレステロール血症、アテローム性動脈硬化症、または高脂血症を予防および治療するための、本明細書に開示された任意の心血管併用療法を使用することを含む。したがって、一つの態様において、本発明は、高脂血症状態の予防または治療を必要とする患者に、第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物とを含み、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高脂血症状態に有効な量となる組み合わせを単位剤形にして投与する段階を含む、高脂血症状態を予防または治療するための方法を提供する。

【0029】

別の態様において、本発明は、アテローム性動脈硬化症状態の予防または治療を必要とする患者に、第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物とを含み、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗アテローム性動脈硬化症状態に有効な量となる組み合わせを単位剤形にして投与する段階を含む、アテローム性動脈硬化症状態を予防または治療するための方法を提供する。

【0030】

さらに別の態様において、本発明は、高コレステロール血症状態の予防または治療を必要とする患者に、第1の量の回腸胆汁酸輸送阻害化合物と第2の量のフィブリン酸誘導体化合物とを含み、該第1の量と第2の量とが合わせて、化合物の抗高コレステロール血症状態に有効な量となる組み合わせを単位剤形にして投与する段階を含む、高コレステロール血症状態を予防または治療するための方法を提供する。

【0031】

本発明の利用可能なさらなる範囲は、以下に述べる詳細な説明から明らかになると思われる。しかしながら、以下の詳細な説明および実施例は、発明の好ましい態様を示すものではあるが、当業者には、発明の精神と範囲内において、以下の説明からさまざまに変更や修正を行いうることが明らかであるため、例示のためのものにすぎないと解されるべきである。

【0032】

好ましい態様における詳細な説明

以下の詳細な説明は、本発明を実施する上で当業者の参考となるよう提供されるものである。当業者は、本発明における発見の精神および範囲から逸脱することなく、本明細書で検討している態様の修正および変更を行うことができるため、以下の詳細な説明が本発明を不当に制限するものであるとして解釈してはならない。

【0033】

本明細書が引用する各参考文献の内容は、これらの一次参考文献の中で引用されている引用文献の内容も含め、その全体が参照として本明細書に組み入れられ

る。

【0034】

a. 定義

以下の定義は、本発明の詳細な説明の読み手が、その内容を理解する助けとなるよう提供されたものである。

【0035】

「回腸胆汁酸輸送体」または「IBAT」はアピカルナトリウム共依存的胆汁酸輸送体、すなわちASBTと同義である。

【0036】

「ベンゾチエピンIBAT阻害剤」は、2,3,4,5-テトラヒドロ-1-ベンゾチエピン1,1-ジオキサイド構造を有する治療用化合物を含む回腸胆汁酸輸送阻害剤を意味する。

【0037】

「併用療法」とは、例えば、アテローム性動脈硬化症および高コレステロール血症など高脂血症状態を治療するために2種類またはそれ以上の治療物質を投与することを意味する。このような投与には、有効成分を一定の割合で単一剤形にして、または各阻害剤を複数の別個の剤形にして、これらの治療物質を実質的に同時になるような様式で、同時投与することを含む。さらに、このような投与は、それぞれの治療物質を連続した様式で用いることも含む。どちらの場合も、治療レジメによって、高脂血症状態を治療する上で薬剤を併用することの有利な効果が提供される。

【0038】

「治療上有効な」という語句は、併用療法における阻害剤の併用量が適切であるということが意図される。この併用量によって、高脂血症状態を低下または消失させるという目標が達成されると考えられる。

【0039】

「治療用化合物」とは、アテローム性動脈硬化症および高コレステロール血症を含む高脂血症状態を予防または治療する上で有用な化合物を意味する。

【0040】

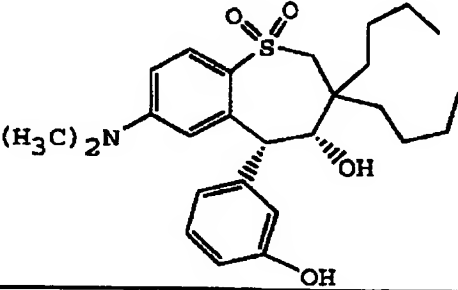
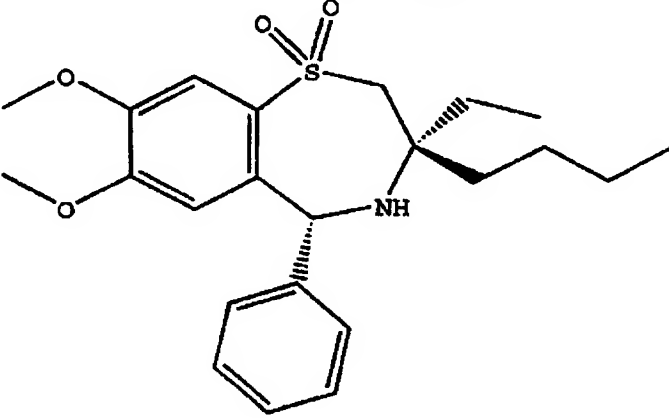
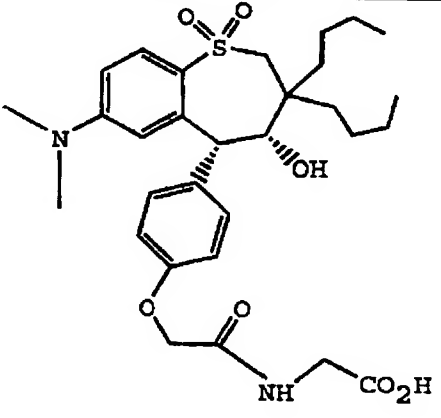
b. 組み合わせ

本発明の組み合わせには多くの使用法があると考えられる。例えば、用量の調整および医学的モニタリングによって、本発明の組み合わせに用いる治療用化合物の各用量を、治療用化合物を単剤療法で使用する場合の一般的な用量よりも減少させることができると考えられる。用量の減少によって、単剤療法に較べて、各治療用化合物の副作用が減少するなどの利点がもたらされられると思われる。さらに、単剤療法に較べて、併用療法には副作用が少ないため、より多くの患者に治療レジメを適用することができる。

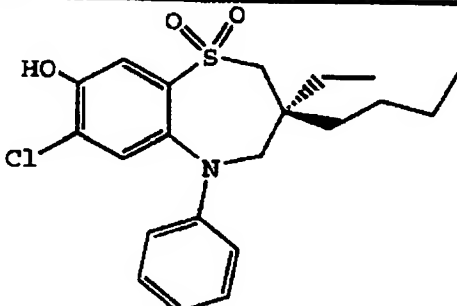
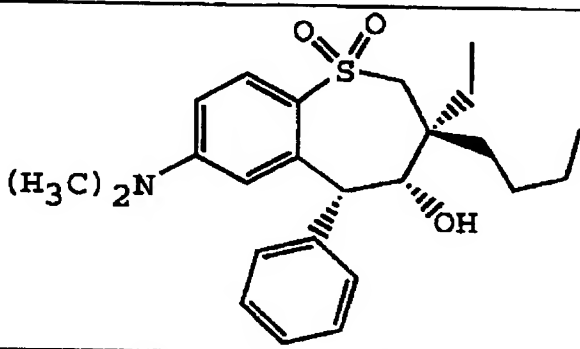
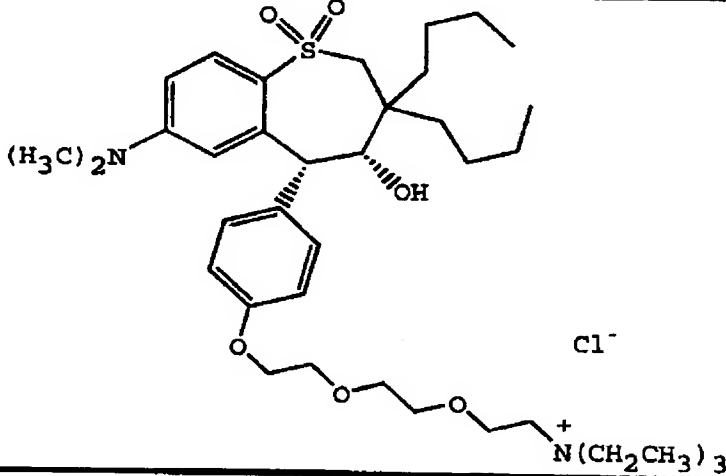
【0041】

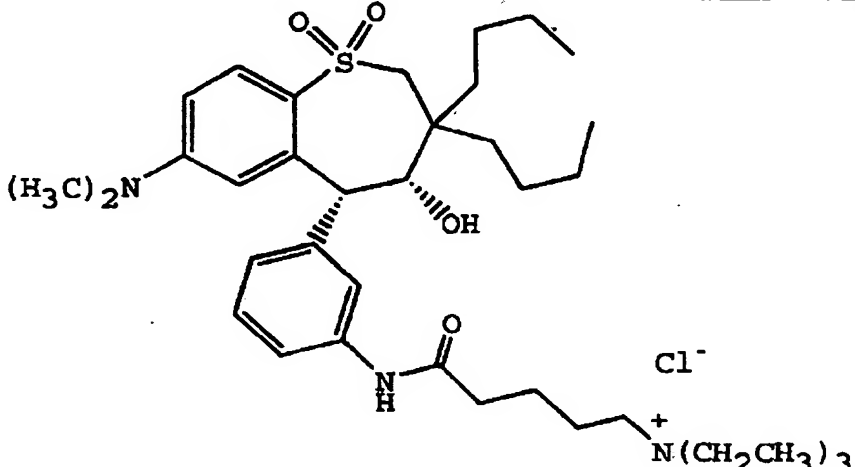
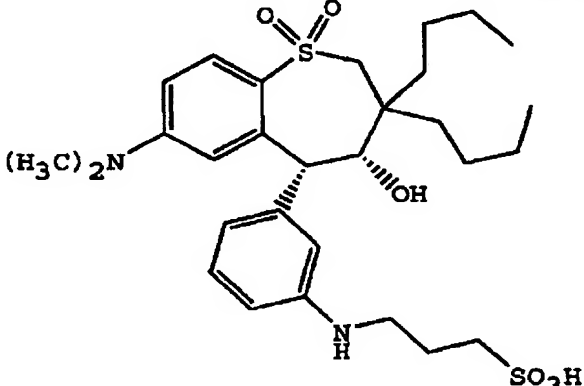
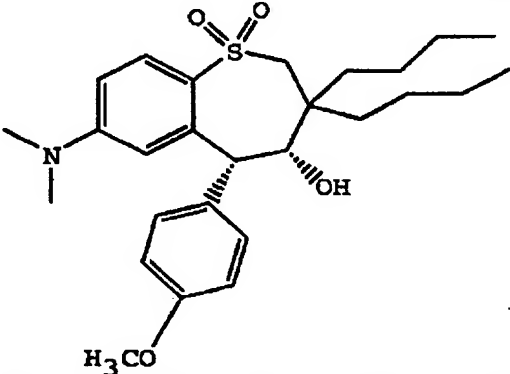
本発明において有用な化合物には、多様な治療用化合物が含まれる。本発明において有用なIBAT阻害剤のいくつかは、参照として本明細書に組み入れられる特許出願PCT/US95/10863に開示されている。より多くのIBAT阻害剤が、参照として本明細書に組み入れられているPCT/US97/04076号に記載されている。本発明に有用なよりさらに別のIBAT阻害剤は、参照として本明細書に組み入れられている米国特許出願第08/816,065号に記載されている。本発明に有用なさらに多くのIBAT阻害化合物は、参照として本明細書に組み入れられている国際公開公報第98/40375号に記載されている。本発明に有用な別のIBAT阻害化合物は参照として本明細書に組み入れられている米国特許出願第08/816,065号に記載されている。本発明に有用なさらに別のIBAT阻害化合物は、参照として本明細書に組み入れられている米国特許第5,994,391号に開示されている。本発明において特に関心対象となるIBAT阻害剤には、表1に示す化合物、ならびに表1のIBAT阻害剤のジアステレオマー、鏡像異性体、ラセミ体、塩、および互変異性体などが含まれる。

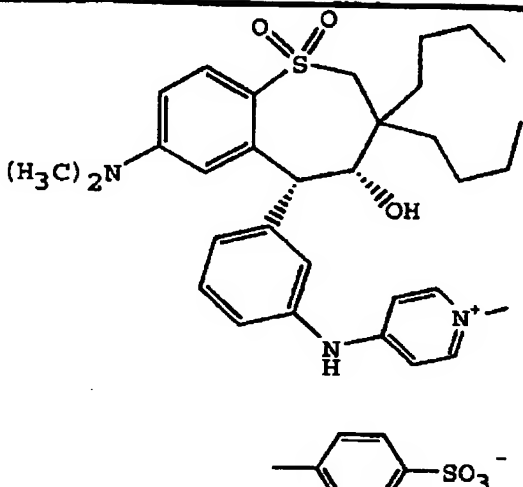
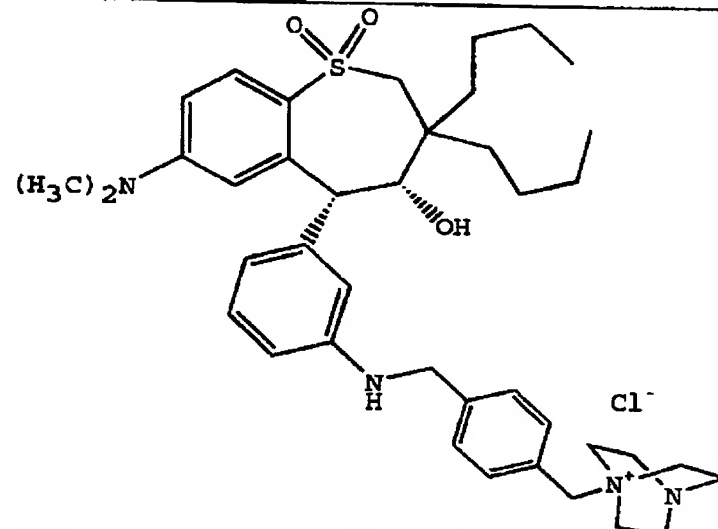
【0042】**【表1】**

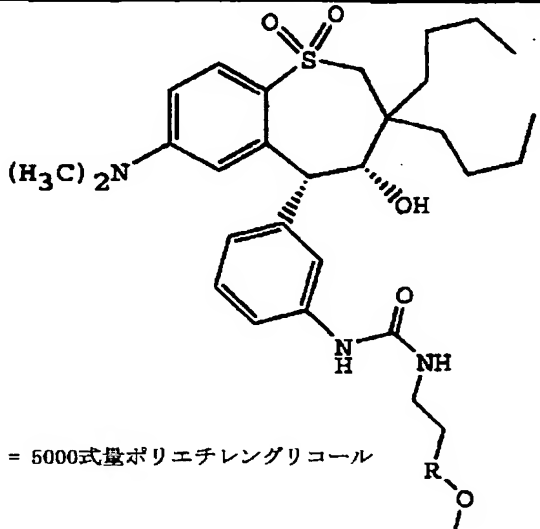
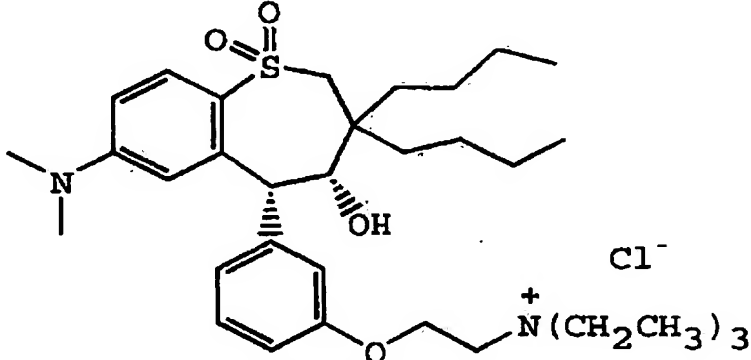
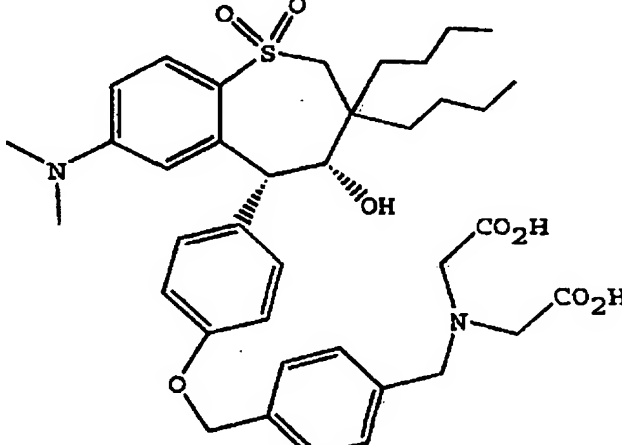
化合物番号	構造
B-1	
B-2	 <p data-bbox="540 1115 1239 1165">(3R, 5R)-3-ブチル-3-エチル-2, 3, 4, 5-テトラヒドロ-7, 8-ジメトキシ-5-フェニル-1, 4-ベンゾチアゼピン1, 1-ジオキサイド</p>
B-3	

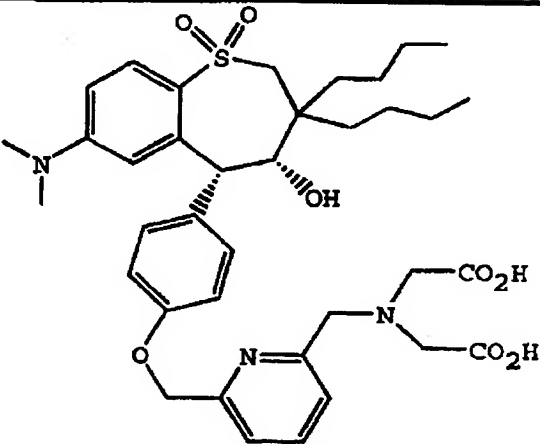
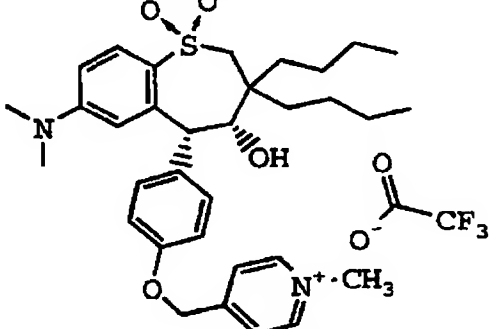
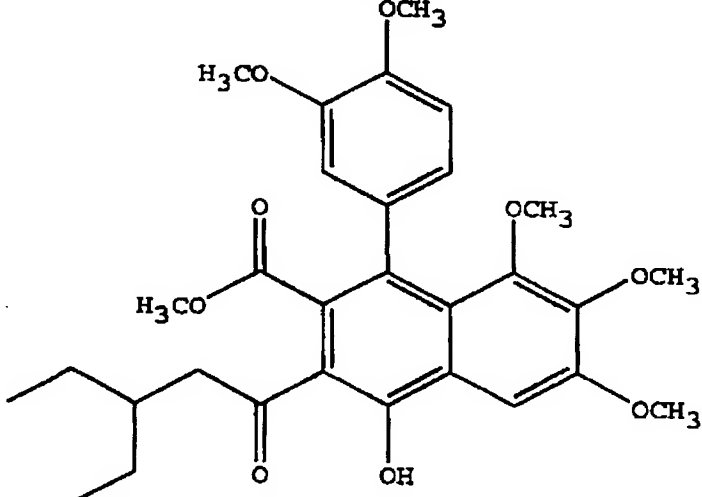
B-4	 <chem>CCCC1(C)C(S(=O)(=O)C2=CC=C(C=C2)N(C)C)C[C@H](C3=CC=CC=C3OCCCC4=CC=CC=C4OCCCC5C6C7C8C9C10C11C12C13C14C15C16C17C18C19C20C21C22C23C24C25C26C27C28C29C30C31C32C33C34C35C36C37C38C39C40C41C42C43C44C45C46C47C48C49C50C51C52C53C54C55C56C57C58C59C60C61C62C63C64C65C66C67C68C69C70C71C72C73C74C75C76C77C78C79C80C81C82C83C84C85C86C87C88C89C90C91C92C93C94C95C96C97C98C99C100C101C102C103C104C105C106C107C108C109C110C111C112C113C114C115C116C117C118C119C120C121C122C123C124C125C126C127C128C129C130C131C132C133C134C135C136C137C138C139C140C141C142C143C144C145C146C147C148C149C150C151C152C153C154C155C156C157C158C159C160C161C162C163C164C165C166C167C168C169C170C171C172C173C174C175C176C177C178C179C180C181C182C183C184C185C186C187C188C189C190C191C192C193C194C195C196C197C198C199C200C201C202C203C204C205C206C207C208C209C210C211C212C213C214C215C216C217C218C219C220C221C222C223C224C225C226C227C228C229C230C231C232C233C234C235C236C237C238C239C240C241C242C243C244C245C246C247C248C249C250C251C252C253C254C255C256C257C258C259C260C261C262C263C264C265C266C267C268C269C270C271C272C273C274C275C276C277C278C279C280C281C282C283C284C285C286C287C288C289C290C291C292C293C294C295C296C297C298C299C300C301C302C303C304C305C306C307C308C309C310C311C312C313C314C315C316C317C318C319C320C321C322C323C324C325C326C327C328C329C330C331C332C333C334C335C336C337C338C339C340C341C342C343C344C345C346C347C348C349C350C351C352C353C354C355C356C357C358C359C360C361C362C363C364C365C366C367C368C369C370C371C372C373C374C375C376C377C378C379C380C381C382C383C384C385C386C387C388C389C390C391C392C393C394C395C396C397C398C399C400C401C402C403C404C405C406C407C408C409C410C411C412C413C414C415C416C417C418C419C420C421C422C423C424C425C426C427C428C429C430C431C432C433C434C435C436C437C438C439C440C441C442C443C444C445C446C447C448C449C450C451C452C453C454C455C456C457C458C459C460C461C462C463C464C465C466C467C468C469C470C471C472C473C474C475C476C477C478C479C480C481C482C483C484C485C486C487C488C489C490C491C492C493C494C495C496C497C498C499C500C501C502C503C504C505C506C507C508C509C510C511C512C513C514C515C516C517C518C519C520C521C522C523C524C525C526C527C528C529C530C531C532C533C534C535C536C537C538C539C540C541C542C543C544C545C546C547C548C549C550C551C552C553C554C555C556C557C558C559C560C561C562C563C564C565C566C567C568C569C570C571C572C573C574C575C576C577C578C579C580C581C582C583C584C585C586C587C588C589C590C591C592C593C594C595C596C597C598C599C600C601C602C603C604C605C606C607C608C609C610C611C612C613C614C615C616C617C618C619C620C621C622C623C624C625C626C627C628C629C630C631C632C633C634C635C636C637C638C639C640C641C642C643C644C645C646C647C648C649C650C651C652C653C654C655C656C657C658C659C660C661C662C663C664C665C666C667C668C669C670C671C672C673C674C675C676C677C678C679C680C681C682C683C684C685C686C687C688C689C690C691C692C693C694C695C696C697C698C699C700C701C702C703C704C705C706C707C708C709C710C711C712C713C714C715C716C717C718C719C720C721C722C723C724C725C726C727C728C729C730C731C732C733C734C735C736C737C738C739C740C741C742C743C744C745C746C747C748C749C750C751C752C753C754C755C756C757C758C759C760C761C762C763C764C765C766C767C768C769C770C771C772C773C774C775C776C777C778C779C780C781C782C783C784C785C786C787C788C789C790C791C792C793C794C795C796C797C798C799C800C801C802C803C804C805C806C807C808C809C810C811C812C813C814C815C816C817C818C819C820C821C822C823C824C825C826C827C828C829C830C831C832C833C834C835C836C837C838C839C840C841C842C843C844C845C846C847C848C849C850C851C852C853C854C855C856C857C858C859C860C861C862C863C864C865C866C867C868C869C870C871C872C873C874C875C876C877C878C879C880C881C882C883C884C885C886C887C888C889C890C891C892C893C894C895C896C897C898C899C900C901C902C903C904C905C906C907C908C909C910C911C912C913C914C915C916C917C918C919C920C921C922C923C924C925C926C927C928C929C930C931C932C933C934C935C936C937C938C939C940C941C942C943C944C945C946C947C948C949C950C951C952C953C954C955C956C957C958C959C960C961C962C963C964C965C966C967C968C969C970C971C972C973C974C975C976C977C978C979C980C981C982C983C984C985C986C</chem>
-----	---

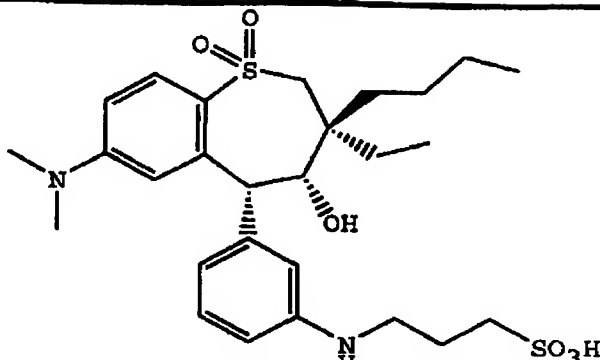
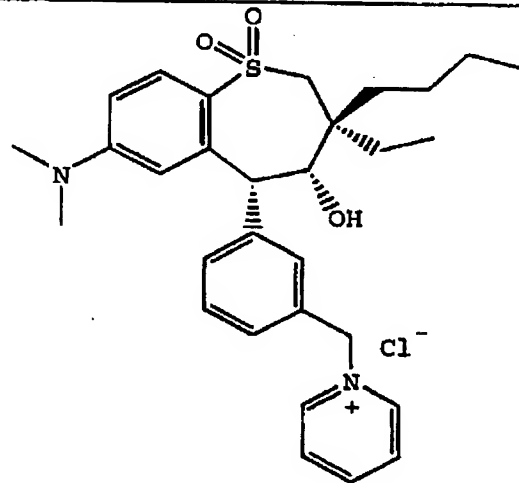
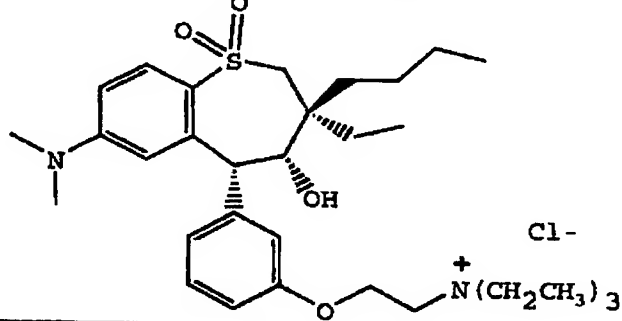
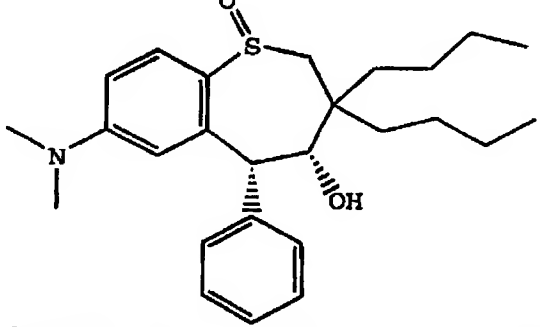
B-7	
B-8	
B-9	

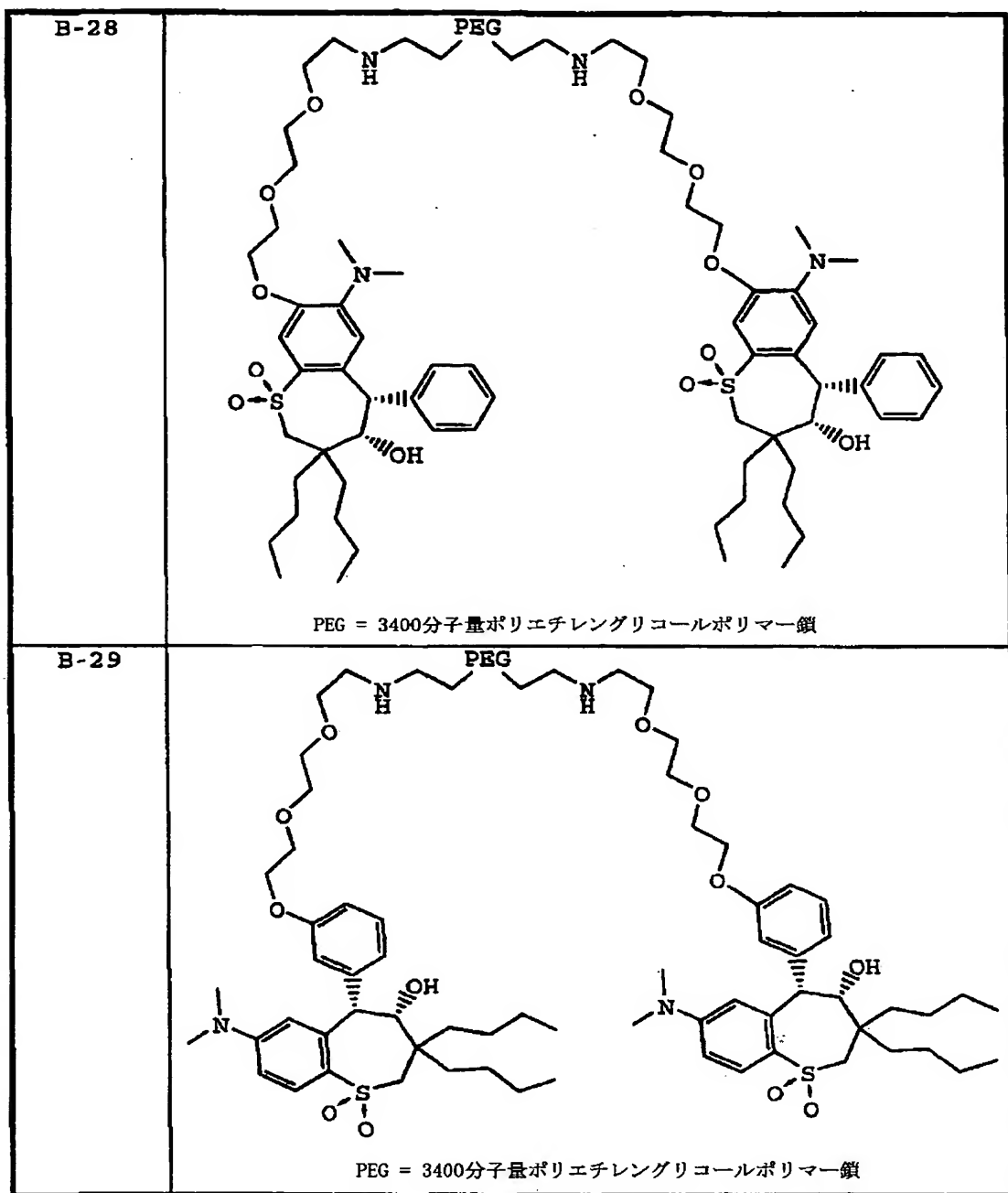
B-10	 <p>Chemical structure of compound B-10: A 1,4-dihydro-2H-benzothiazepine derivative. The benzene ring has a $(\text{H}_3\text{C})_2\text{N}$ group at the 6-position. The 3-position is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a $-(\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{N}^+(\text{CH}_2\text{CH}_3)_3)$ group. The 4-position has a hydroxyl group (OH). The 2-position is a sulfur atom double-bonded to two oxygen atoms ($\text{S}(=\text{O})_2$). The 7-position is a quaternary carbon atom bonded to two ethyl groups and a propyl group. The counterion is Cl^-.</p>
B-11	 <p>Chemical structure of compound B-11: A 1,4-dihydro-2H-benzothiazepine derivative. The benzene ring has a $(\text{H}_3\text{C})_2\text{N}$ group at the 6-position. The 3-position is substituted with a phenyl ring, which is further substituted with a $-(\text{NH}-(\text{CH}_2)_4-\text{SO}_3\text{H})$ group. The 4-position has a hydroxyl group (OH). The 2-position is a sulfur atom double-bonded to two oxygen atoms ($\text{S}(=\text{O})_2$). The 7-position is a quaternary carbon atom bonded to two ethyl groups and a propyl group.</p>
B-12	 <p>Chemical structure of compound B-12: A 1,4-dihydro-2H-benzothiazepine derivative. The benzene ring has a $\text{N}(\text{CH}_3)_2$ group at the 6-position. The 3-position is substituted with a 4-methoxyphenyl ring (H_3CO at the para position). The 4-position has a hydroxyl group (OH). The 2-position is a sulfur atom double-bonded to two oxygen atoms ($\text{S}(=\text{O})_2$). The 7-position is a quaternary carbon atom bonded to two ethyl groups and a propyl group.</p>

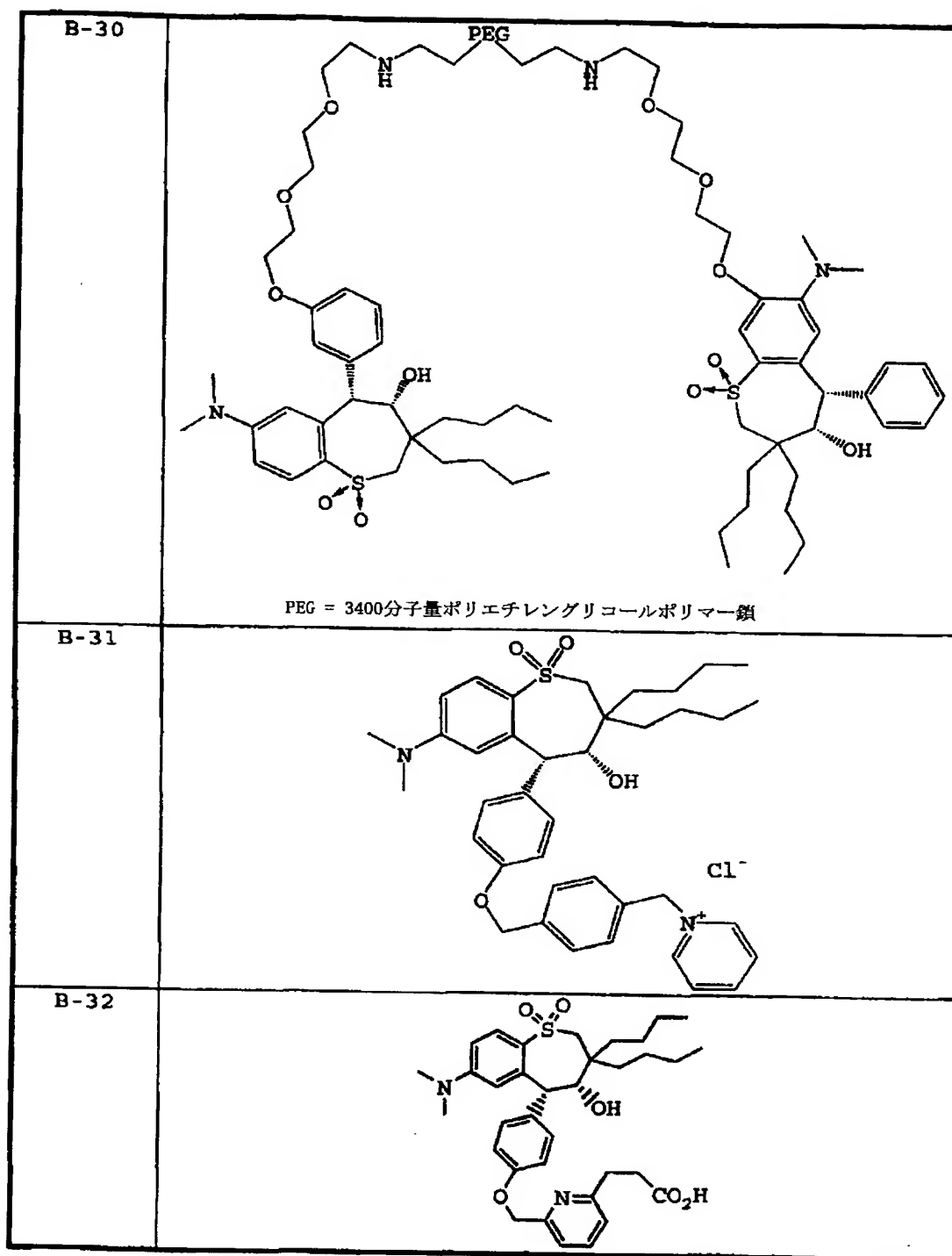
B-13	 <p>Chemical structure of compound B-13. It features a central 1,4-dioxane ring with a sulfone group (SO_2) at position 1 and a dimethylamino group ($(\text{H}_3\text{C})_2\text{N}$) at position 4. At position 2, there is a phenyl ring substituted with a 4-pyridylamino group (NH attached to a pyridine ring with an N^+ charge). At position 3, there is a hydroxyl group (OH) and a 1,2,3,4,5,6-hexahydrocyclohepta[1,2-b]pyridine moiety. A separate structure shows a 4-sulfonatephenyl group (SO_3^-).</p>
B-14	 <p>Chemical structure of compound B-14. It features a central 1,4-dioxane ring with a sulfone group (SO_2) at position 1 and a dimethylamino group ($(\text{H}_3\text{C})_2\text{N}$) at position 4. At position 2, there is a phenyl ring substituted with a 4-(1,2,3,4,5,6-hexahydrocyclohepta[1,2-b]pyridin-1-yl)amino group (NH attached to a 4-phenyl ring, which is further attached to a 1,2,3,4,5,6-hexahydrocyclohepta[1,2-b]pyridine moiety). At position 3, there is a hydroxyl group (OH). A separate structure shows a chloride ion (Cl^-).</p>

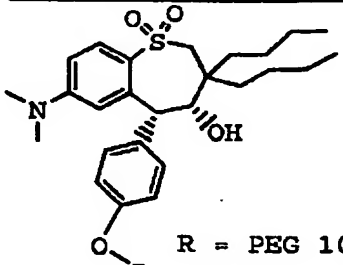
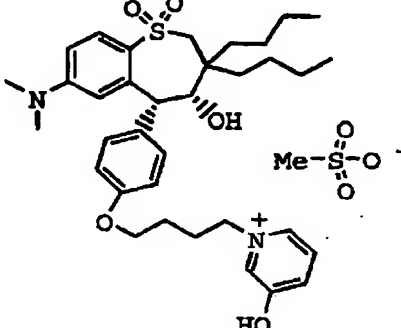
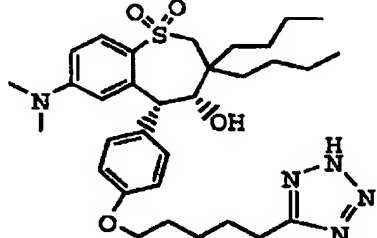
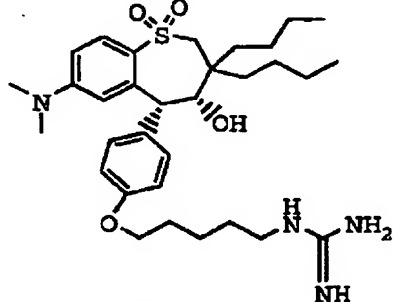
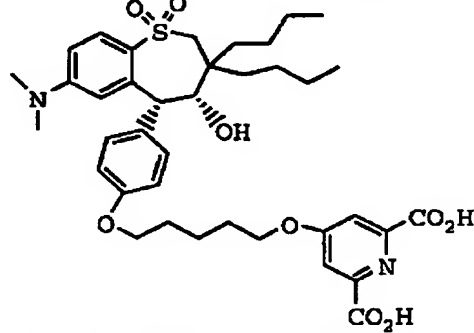
B-15	 <p>Chemical structure of compound B-15: A 1,4-dihydro-2H-benzothiazepine derivative. The benzene ring has a dimethylamino group $(\text{H}_3\text{C})_2\text{N}-$ at the 6-position. The 3-position is substituted with a 1-phenyl-3-((R)-5-methoxy-5-oxopentyl)urea group. The 4-position has a hydroxyl group $-\text{OH}$ (dashed bond). The 5-position is a quaternary carbon substituted with two propyl groups and a sulfonamide group $-\text{SO}_2-$ attached to the benzene ring. The R group is defined as 5000 molecular weight polyethylene glycol.</p> <p>R = 5000式量ポリエチレングリコール</p>
B-16	 <p>Chemical structure of compound B-16: A 1,4-dihydro-2H-benzothiazepine derivative. The benzene ring has a dimethylamino group $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ at the 6-position. The 3-position is substituted with a 1-(3-ethoxyphenyl)urea group. The 4-position has a hydroxyl group $-\text{OH}$ (dashed bond). The 5-position is a quaternary carbon substituted with two propyl groups and a sulfonamide group $-\text{SO}_2-$ attached to the benzene ring. The counterion is Cl^-.</p> <p>Cl^-</p>
B-17	 <p>Chemical structure of compound B-17: A 1,4-dihydro-2H-benzothiazepine derivative. The benzene ring has a dimethylamino group $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$ at the 6-position. The 3-position is substituted with a 1-(2,2'-(1,3-phenyleneoxy)bis(4-((2-carboxyethyl)amino)phenyl)urea group. The 4-position has a hydroxyl group $-\text{OH}$ (dashed bond). The 5-position is a quaternary carbon substituted with two propyl groups and a sulfonamide group $-\text{SO}_2-$ attached to the benzene ring.</p>

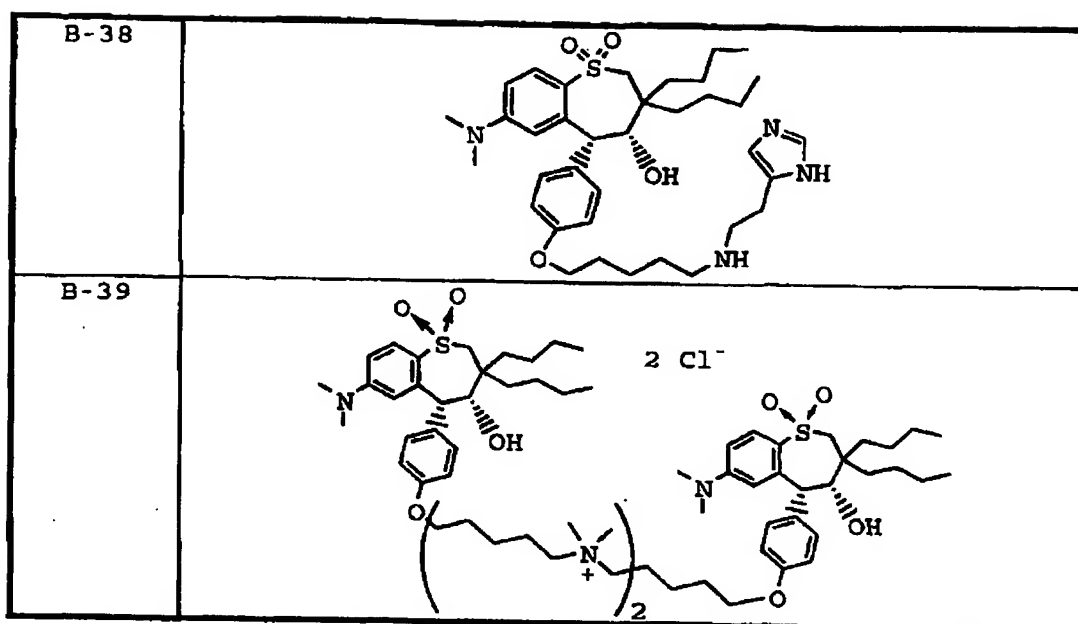
B-18	
B-19	
B-20	

B-24	 <p>Chemical structure of compound B-24: A 1,4-dimethyl-5-phenyl-6-hydroxy-7-ethyl-8-propyl-2-thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-2-ylidene derivative. The phenyl ring at position 5 is substituted with a 4-(4-sulfamoylphenyl)amino group.</p>
B-25	 <p>Chemical structure of compound B-25: A 1,4-dimethyl-5-phenyl-6-hydroxy-7-ethyl-8-propyl-2-thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-2-ylidene derivative. The phenyl ring at position 5 is substituted with a 4-(4-(pyridinium-1-ylmethyl)phenyl)amino group, shown with a chloride counterion (Cl⁻).</p>
B-26	 <p>Chemical structure of compound B-26: A 1,4-dimethyl-5-phenyl-6-hydroxy-7-ethyl-8-propyl-2-thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-2-ylidene derivative. The phenyl ring at position 5 is substituted with a 4-(4-(triethylammoniumethoxy)phenyl)oxy group, shown with a chloride counterion (Cl⁻).</p>
B-27	 <p>Chemical structure of compound B-27: A 1,4-dimethyl-5-phenyl-6-hydroxy-7-ethyl-8-propyl-2-thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidin-2-ylidene derivative. The phenyl ring at position 5 is unsubstituted.</p>





B-33	 <p>R = PEG 1000</p>
B-34	 <p>Me-SO₃⁻</p>
B-35	
B-36	
B-37	



【0043】

本発明の組み合わせおよび方法において有用なフィブリン酸誘導体は、多様な構造および機能性を含んでいる。本発明において好ましいフィブリン酸誘導体化合物を表2に記載する。表2の治療用化合物は、酸や塩という形状、ラセミ体、鏡像異性体、双性イオン、および互変異性体を含むさまざまな形態で、本発明において使用することができる。表2で参照している各特許書類はすべて、参照として本明細書に組み入れられる。

【0044】

【表2】

化合物番号	一般名	CAS登録番号	特許文書 参考文献
G-41	クロフィブラート	637-07-0	U.S. 3,262,850
G-70	フェノフィブラート	49562-28-9	U.S. 4,058,552
G-38	シプロフィブラート	52214-84-3	U.S. 3,948,973
G-20	ベザフィブラート	41859-67-0	U.S. 3,781,328
G-78	ゲムフィプロジル	25182-30-1	U.S. 3,674,836
G-40	クリノフィブラート	69047-39-8	U.S. 3,716,583
G-24	ビニフィブラート	30299-08-2	BE 884722

【0045】

本発明において有用な化合物（例えば、回腸胆汁酸輸送阻害化合物、またはフ

イブリン酸誘導体化合物)は、不斉炭素分子を持たなくてもよく、あるいは、有用な化合物は1つまたは複数の不斉炭素分子をもつことができる。有用な化合物が1つまたは複数の不斉炭素分子をもつ場合には、当然ながら、それらは、ジアステレオマーや鏡像異性体などのラセミ体および立体異性体を純粋な形状および混合物の形状で含む。このような立体異性体は、鏡像異性体の出発材料を反応させるか、または本発明の化合物の異性体を分離するかのいずれかにより、従来の技術を用いて調製することができる。

【0046】

異性体には、例えば、二重結合を挟んだシス異性体またはトランス異性体などの幾何異性体が含まれる。このような異性体はすべて、本発明において有用な化合物に含まれる。

【0047】

本発明において有用な化合物には、互変異性体も含まれる。

【0048】

以下で考察されているような、本発明において有用な化合物には、塩、溶媒化合物、およびプロドラッグが含まれる。

【0049】

用量、製剤化、および投与経路

本発明に係る組成物は、これらの化合物を、それらが体内で作用する部位、例えば、ヒトなどの哺乳動物の回腸の中、血漿、または肝臓などと接触させる何らかの方法によって、好ましくは経口で、高脂血症または症状を予防および治療するために投与することができる。

【0050】

上記症状を予防または治療するために、本発明に係る組成物および方法において有用な化合物を、化合物それ自体として使用することができる。薬学的に許容される塩は、これらの親化合物に較べて水溶性が高いため、医学的に応用するのに特に適している。このような塩は、明確に、薬学的に許容される陰イオンまたは陽イオンを持っていなければならない。本発明の化合物における薬学的に許容される適当な酸付加塩は、可能な場合には、塩酸、臭化水素酸、リン酸、無水リ

ン酸、硝酸、スルホン酸、硫酸などの無機酸；酢酸、ベンゼンスルホン酸、安息香酸、クエン酸、エタンスルホン酸、フマル酸、グルコン酸、グリコール酸、イソチオン酸、乳酸、ラクトバイオニック (lactobionic)、マレイン酸、リンゴ酸、メタンスルホン酸、コハク酸、トルエンスルホン酸、酒石酸、およびトリフルオロ酢酸などの有機酸に由来するものである。医療目的には、塩化物塩が特に好ましい。薬学的に許容される適当な塩基性塩には、アンモニウム塩；ナトリウム塩およびカリウム塩などのアルカリ金属塩類；ならびにマグネシウム塩およびカルシウム塩などのアルカリ土類塩などがある。

【0051】

本発明において有用な陰イオンは、当然ながら薬学的に許容されることが必要とされることから、上記のリストの中から選択される。

【0052】

本発明において有用な化合物は、許容される担体とともに、薬学的組成物の形態で提供されうる。担体は、当然ながら組成物の他の成分に適合するものという意味で許容されるものでなければならないし、且つ受容者に有害なものであってはならない。担体は、固体もしくは液体であっても、またはその両方であってもよく、化合物とともに、該有効化合物を重量にして0.05%から95%含むことのできる、例えば錠剤などの単位投薬組成物として製剤化することが好ましい。本発明に係る別の化合物を含む、その他の薬学的有効物質を含ませることもできる。本発明の薬学的組成物は、本質的には、成分を混合することからなる公知の製薬技術のいずれかを用いて調製することができる。

【0053】

選択的には、本発明の組み合わせは、回腸胆汁酸輸送阻害化合物およびフィブリン酸誘導体を含む組成物を含むことができる。このような組成物では、回腸胆汁酸輸送阻害化合物および胆汁酸隔離剤を、例えば、両化合物を含む丸剤、カプセル剤、または液剤などの単一剤形を含む形態で提供することができる。

【0054】

別個の治療用化合物、または治療用化合物の組み合わせのいずれかとして、薬剤とともに用いることができる通常の任意の手段によって、これらの化合物を投

与することができる。

【0055】

所望の生物学的作用を達成するために必要とされる化合物量は、当然ながら、選択された具体的な化合物、意図される用途、投薬方法、および受容者の臨床症状などの多くの要素に依存する。

【0056】

一般的には、IBAT阻害剤の一日当たり服用総量は、約0.01 mg/日から約1000 mg/日、好ましくは、約0.1 mg/日から約50 mg/日、より好ましくは、約1 mg/日から約10 mg/日の範囲でありうる。

【0057】

フィブリン酸誘導体の1日総用量は、1回投与または分割投与として、一般に約1000～約3000 mg/日の範囲であってもよい。ゲムフィブロジル(Gemfibrozil)またはクリノフィブラート(Clinofibrate)は、例えば、1200 mg/日用量で各々別個に投与されることが多い。クロフィブラートは2000 mg/日用量で投与されることが多い。ビニフィブラート(Binifibrate)は1800 mg/日用量で投与されることが多い。

【0058】

さまざまな治療用化合物について上記段落で説明した一日当たり用量は、単一用量として患者に投与することもでき、複数回の用量に配分して投与することもできる。配分用量(subdose)は、一日当たり2回から6回に分けて投与することができる。投薬用量は、所望の結果を得るのに有効な徐放性形態にすることができる。

【0059】

薬学的に許容される塩の場合には、上記の重量は、該塩に由来する治療用化合物の酸等価物または塩基等価物の重量を意味する。

【0060】

本発明の組み合わせの経口送達には、当技術分野において公知のように、いくつかのメカニズムにより、薬剤を胃腸管への延長的送達または持続的送達を行うための製剤が含まれうる。これらには、小腸のpH変化に基づき、pH感受性の放出

を剤形から行わせること、錠剤またはカプセルをゆっくりと溶かすこと、製剤の物理的な性質によって胃の中で持続させること、腸管の粘膜内側に剤形を生物学的に接着させること、または、剤形から有効薬剤を酵素的に放出させることが含まれるが、これらに限定されることはない。本発明において有用な治療用化合物（例えば、IBAT阻害剤またはフィブリン酸誘導体）の中には、意図した作用が、剤形を操作することによって有効な薬剤分子が作用部位（例えば、回腸）に送達されるまでの時間を延長することのあるものもある。このように、腸溶性、および腸溶性制御放出性の製剤は、本発明の範囲内に含まれる。適した腸溶コーティングには、酢酸セルロースフタル酸、ポリビニル酢酸フタル酸、ヒドロキシプロピルメチルセルロースフタル酸、ならびに、メタクリル酸およびメタクリル酸メチルエステルの陰イオンポリマーが含まれる。

【0061】

本発明の組み合わせは、固体、半固体、または液体の形態のいずれかであって、経口的に送達することができる。本発明の組み合わせを液状または半固形状にする場合には、例えば、液剤、シロップ剤、またはゲル状カプセル（例えば、ゲルキャップ）に入れた形状にすることができる。

【0062】

本発明に係る薬学的組成物には、経口投与、直腸投与、局所投与、頬投与（例えば、舌下投与）、および非経口投与（例えば、皮下、筋肉内、皮内、または静脈内への投与）に適した薬学的組成物が含まれるが、所与の場合にもっとも適した経路は、治療すべき症状の性質と重度に依存し、且つ使用すべき特定の化合物の性質にも依存する。ほとんどの場合、好適な投与経路は経口投与である。

【0063】

経口投与に適した薬学的組成物は、予め決められた量の本発明において有用な治療用化合物を少なくとも一つ含むカプセル剤、カシェ剤、トローチ剤、または錠剤など；粉剤または顆粒剤など；水性または非水性液中の溶液もしくは懸濁液など；または水中油型もしくは油中水型乳化剤などを、個別単位で提供することができる。本明細書で示しているように、このような組成物は、有効化合物と担体（1種類またはそれ以上の補助成分を構成することができる）を会合させる段

階を含む適当な製薬法によって調製することができる。一般的に、組成物は、有効化合物を、液体担体または細かく分割した固形担体、もしくはその両方と共に均一かつ完全に混合してから、必要な場合には、製品を成形して調製することができる。例えば、錠剤は、化合物の粉末または顆粒を、選択的には、1種類またはそれ以上の補助成分と共に圧縮または鋳型に流して調製することができる。圧縮錠剤は、場合によっては、結合剤、潤滑剤、不活性希釈剤、および/または表面活性/分散剤と混合した粉末または顆粒など、自由に流動する形状の化合物を適当な機械で圧縮して調製することができる。鋳型で成形した錠剤は、不活性液体希釈剤で湿らせた粉末化合物を適当な機械で成型して製造することができる。

【0064】

類に（舌下）投与するのに適した薬学的組成物には、通常、ショ糖およびアラビアゴムまたはトラガcantガムなどの香味基剤の中に本発明の化合物を含むトローチ剤、および、ゼラチンおよびグリセリン、またはショ糖およびアラビアゴムなどの不活性基剤の中に該化合物を含むトローチ剤などがある。

【0065】

非経口投与するのに適した薬学的組成物は、本発明の化合物の滅菌水性調製剤などを適宜含む。これらの製剤は、好ましくは静脈内投与されるが、皮下、筋肉内、または皮内への注射という手段によって投与することも可能である。このような製剤は、化合物を水と混合し、得られた溶液を滅菌し、血液と等張にして適宜調製することができる。本発明に係る注射用組成物は、一般的に、本明細書において開示されている化合物を0.1から5%（w/w）含むと考えられる。

【0066】

直腸投与するのに適した薬学的組成物は、好ましくは、単位用量の坐薬として提供される。これらは、本発明の化合物を1種類またはそれ以上の通常の固形担体、例えば、ココアバターなどと混合した後、得られた混合物を成型することにより調製することができる。

【0067】

局所投与するのに適した薬学的組成物は、好ましくは、軟膏、クリーム、ローション、ペースト、ゲル、スプレー、エアロゾル、または油脂の形態をしている

。使用することのできる担体には、石油ゼリー（例えば、ワセリン）、ラノリン、ポリエチレングリコール、アルコール類、およびこれらを2種類またはそれ以上組み合わせたものなどがある。有効化合物は、一般的に組成物を0.1%から5% (w/w)、例えば、0.5から2%の濃度で含んでいる。

【0068】

経皮投与も可能である。経皮投与するのに適した薬学的組成物は、長時間にわたって受容者の表皮と密接に接触したままであるように調整された一枚毎のパッチとして提供されうる。このようなパッチは、本発明の化合物を、接着剤に溶解および/もしくは分散させた、またはポリマーの中に分散させた、選択的には緩衝された水溶液の中に適宜含んでいる。有効化合物の濃度として適しているのは、約1%から35%、好ましくは、約3%から15%である。一つの具体的な可能性としては、例えば、Pharmaceutical Research, 3(6), 318 (1986)に記載されているように、電気輸送またはイオン泳動によって、パッチから化合物を送達することができる。

【0069】

いずれの場合にも、単一剤形を製造するために担体物質と組み合わせることができる有効成分の量は、治療を受ける本人、および特定の投与方法によって変化する。

【0070】

上記のカプセル剤、錠剤、丸剤、粉剤、ゲルキャップ、および顆粒剤を含む、経口投与するための固体剤形は、ショ糖、乳糖、またはデンプンなどの少なくとも1つの不活性希釈剤と混合された、本発明において有用な化合物を1種類またはそれ以上含む。また、このような剤形は、通常の実施におけるように、不活性希釈剤以外の添加物質、例えば、ステアリン酸マグネシウムなどの潤滑剤、または、シクロデキストリンなどの溶解剤も含む。カプセル剤、錠剤、粉剤、顆粒剤、ゲルキャップ、および丸剤の場合には、剤形が緩衝剤を含んでいてもよい。さらに、錠剤および丸剤は、腸溶コーティングとともに調製することができる。

【0071】

経口投与するための液状剤形には、薬学的に許容される乳剤、溶液、懸濁液、

シロップ、および当技術分野において通常使用される不活性希釈剤である水などを含むエリキシル剤などがありうる。また、このような組成物は、湿潤剤、乳化剤および懸濁剤、ならびに、甘味料、風味料、および香料などのアジュバントも含みうる。

【0072】

注射用調製物、例えば、滅菌した注射用の水性または油性の懸濁液を、適当な分散剤または硬化剤および分散剤を用いて、既知の方法に従って製剤化することができる。また、滅菌注射用調製物は、例えば、1,3-ブタンジオール中の溶液のように、非毒性の非経口で許容される希釈剤または溶剤中の滅菌注射液または懸濁液であってもよい。許容される賦形剤および溶剤で利用できるものには、水、リンゲル溶液、および等張塩化ナトリウム溶液などがある。さらに、滅菌した固定油が、溶媒または懸濁培地として通常使用される。この目的には、合成モノグリセリドまたはジグリセリドを含む、無菌性の固定油を用いることができる。さらに、オレイン酸などの脂肪酸は、注射液の調製に用いることができる。

【0073】

薬学的に許容される担体には、前記の担体などが含まれる。

【0074】

併用療法において、本発明において有用な治療物質の2種類以上の投与は、別個の処方剤を連続的に投与するか、または単一製剤もしくは別個の製剤を同時に投与して行うことができる。投与は、経口経路によって、または、静脈内注射、筋肉内注射、もしくは皮下注射によって行うことができる。製剤は、ボーラスの形状、または水性もしくは非水性の等張滅菌注射溶液もしくは懸濁液の形状にすることができる。これらの溶液および懸濁液は、1種類またはそれ以上の薬学的に許容される担体もしくは希釈剤、またはゼラチンもしくはヒドロキシプロピルメチルセルロースなどの結合剤を、1種類またはそれ以上の潤滑剤、保存剤、表面活性剤、または分散剤と共に含む滅菌粉剤もしくは顆粒剤から調製することができる。

【0075】

経口投与するには、薬学的組成物を、例えば、錠剤、カプセル剤、懸濁液、ま

たは液剤の形状にすることができる。カプセル剤や錠剤などは、当技術分野において公知の常法によって調製することができる。薬学的組成物は、好ましくは、特定の1種類またはそれ以上の有効成分を含む用量単位の形状にする。用量単位の例としては、錠剤またはカプセル剤である。これらは、1種類またはそれ以上の治療用化合物を上記の量で含みうるという利点をもつ。例えば、IBAT阻害剤の場合、用量範囲は、約0.01 mg/日から約500 mg/日、またはこれ以外の任意の用量であってもよいが、当技術分野において知られているように、具体的な阻害剤によって異なる。例における方法によっても、フィブリン酸誘導体の場合には、用量範囲は、約0.01 mgから約500 mg、またはそれ以外の任意の用量であってもよいが、当技術分野において知られているように具体的な阻害剤によって異なる。

【0076】

有効成分は、例えば、食塩水、デキストロース、または水を適当な担体として用いることのできる組成物として、注射によって投与することもできる。それぞれの有効な治療用化合物について一日当たりの適当な用量は、上述した経口投与によって生じるのと同じ血液血清レベルを生じさせる用量である。

【0077】

治療用化合物は、さらに、経口/経口、経口/非経口、または非経口/非経口の経路を組み合わせて投与してもよい。

【0078】

本発明の治療法において使用する薬学的組成物は、経口で投与するか、または静脈内投与することができる。経口投与による併用療法が好適である。経口投与のための投薬は、一日一回の投薬を必要とするレジメ、または、一日おきに一回投薬する必要のあるレジメ、または一日中間隔において複数回投与する必要のあるレジメによって行うことができる。併用療法を成り立たせる治療用化合物は、組み合わせられた剤形で、または実質的に同時に経口投与するための分離した剤形のいずれかで、同時に投与することができる。また、併用療法を成り立たせる治療用化合物は、二段階の摂取を必要とするレジメによって、投与すべき治療用化合物をそれぞれ連続して投与することもできる。すなわち、あるレジメにおいて

は、別々の有効薬剤を、間隔を開けて摂取して、治療用化合物を連続的に投与する必要がある。複数の摂取段階間の時間的な間隔は数分から数時間であるが、治療用化合物の有効性、可溶性、生物学的利用能、血漿半減期、および動力学的プロフィールといった各治療用化合物の性質、ならびに食物摂取の効果、および患者の年齢および状態によって異なる。標的分子濃度の概日変化によっても、最適な投薬間隔が決定される可能性がある。併用療法における治療用化合物で、同時に投与されるか、実質的に同時に投与されるか、または連続的に投与されるものは、一方の治療用化合物を経口経路によって投与し、他方の治療用化合物を静脈内経路によって投与する必要のあるレジメを含んでいてもよい。治療用化合物が、経口経路によって、もしくは静脈内経路によって投与されようと、または別々に投与されるか、もしくは同時投与されようと、治療用化合物はそれぞれ、薬学的に許容される賦形剤、希釈剤、またはその他の製剤組成物からなる適当な薬剤に含まれていると思われる。薬学的に許容される適当な、経口投与用の治療用化合物を含む製剤は上記している。

【0079】

治療レジメ

例えば、アテローム性動脈硬化症など、疾患の要素として高脂血症を示す症状を予防、緩和、または改善するための投薬レジメ、または本発明の化合物および/もしくは組成物によって高コレステロール血漿もしくは血液に対する防御または更なる治療を行うための投薬療法を、さまざまな要素にしたがって選択する。それらの要素には、患者のタイプ、年齢、体重、性別、食事、および臨床症状、疾患の重症度、投与経路、使用される特定の化合物の活性、効能、薬物動力学、および毒物学的プロフィールなどの薬学的な判断要素、薬物送達システムを利用するか否か、ならびに化合物が薬物組み合わせの一部として投与されるか否かが含まれる。

【0080】

高脂血症を罹患した患者の治療を、まず、先に示した用量で開始することができる。一般的に、治療は、必要に応じ、高脂血症状態が抑制されるか消失するまで数週間から数ヶ月、または数年の期間にわたって続けられるべきである。本明

細書で開示された化合物または組成物による治療を受けている患者を、例えば、当技術分野において公知のいずれかの方法により血清中のLDL量および総コレステロール量を測定することによって、日常的にモニタリングして、併用療法の有効性を判定する。このようなデータを継続的に解析することによって、治療中に治療レジメを修正することが可能になり、その結果、いずれの時点でも、各タイプの治療用化合物をそれぞれ最も有効な量で投与することができるようになり、また、治療期間を決定することも可能になる。このようにして、全治療コースにわたって、治療レジメ/投薬スケジュールを合理的に修正することができるようになり、その結果、満足のゆく効果を合わせて示す最も低量の治療用化合物が投与され、且つ高脂血症状態の治療に成功するのに必要な期間だけ投与を続けることができるようになる。

【0081】

本明細書に開示された併用療法の利点として考えられるのは、アテローム性動脈硬化症や高コレステロール血症などの高脂血症状態を治療するのに有効な任意の各種治療用化合物、またはすべての治療用化合物の量を減少させることができることである。用量を減少させることによって、単剤療法と比較した場合に個々の治療用化合物の副作用を減少させることを含む利点が提供されると思われる。

【0082】

本発明のいくつかの態様の一つは、第1の量のIBAT阻害剤、および第2の量の別の心血管治療物質を使用することを含む、高脂血症またはアテローム性動脈硬化症の予防および治療に有用な併用療法であって、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高脂血症状態に有効な量または抗アテローム性動脈硬化症状態に有効な量を含む併用療法を含む。例えば、本発明における多くの態様の一つは、治療用量のIBAT阻害剤およびフィブリン酸誘導体を含む併用療法である。本発明の好ましい態様は、治療用量のベンゾチエピンIBAT阻害剤およびフィブリン酸誘導体を含む組み合わせ療法である。

【0083】

以下の非限定的な実施例は、本発明の種々の局面を説明するのに役立つ。

【0084】

c. 実施例

表3は、本発明の組み合わせの例をいくつか例示したものであり、この組み合わせは、第1の量のIBAT阻害剤、および第2の量のフィブリン酸誘導体を含み、該第1の量と第2の量が合わせて、化合物の抗高脂血症状態に有効な量、または抗アテローム性動脈硬化症状態に有効な量を含んでいる。

【0085】

【表3】

例番号	成分1	成分2
1	B-1	クロフィブラート
2	B-2	クロフィブラート
3	B-3	クロフィブラート
4	B-4	クロフィブラート
5	B-5	クロフィブラート
6	B-6	クロフィブラート
7	B-7	クロフィブラート
8	B-8	クロフィブラート
9	B-9	クロフィブラート
10	B-10	クロフィブラート
11	B-11	クロフィブラート
12	B-12	クロフィブラート
13	B-13	クロフィブラート
14	B-14	クロフィブラート
15	B-15	クロフィブラート
16	B-16	クロフィブラート
17	B-17	クロフィブラート
18	B-18	クロフィブラート
19	B-19	クロフィブラート

20	B-20	クロフィブラート
21	B-21	クロフィブラート
22	B-22	クロフィブラート
23	B-23	クロフィブラート
24	B-24	クロフィブラート
25	B-25	クロフィブラート
26	B-26	クロフィブラート
27	B-27	クロフィブラート
28	B-28	クロフィブラート
29	B-29	クロフィブラート
30	B-30	クロフィブラート
31	B-31	クロフィブラート
32	B-32	クロフィブラート
33	B-33	クロフィブラート
34	B-34	クロフィブラート
35	B-35	クロフィブラート
36	B-36	クロフィブラート
37	B-37	クロフィブラート
38	B-38	クロフィブラート
39	B-39	クロフィブラート
40	B-1	フェノフィブラート
41	B-2	フェノフィブラート
42	B-3	フェノフィブラート
43	B-4	フェノフィブラート
44	B-5	フェノフィブラート
45	B-6	フェノフィブラート
46	B-7	フェノフィブラート
47	B-8	フェノフィブラート
48	B-9	フェノフィブラート
49	B-10	フェノフィブラート
50	B-11	フェノフィブラート
51	B-12	フェノフィブラート
52	B-13	フェノフィブラート
53	B-14	フェノフィブラート
54	B-15	フェノフィブラート
55	B-16	フェノフィブラート
56	B-17	フェノフィブラート
57	B-18	フェノフィブラート
58	B-19	フェノフィブラート
59	B-20	フェノフィブラート
60	B-21	フェノフィブラート

61	B-22	フェノフィブラート
62	B-23	フェノフィブラート
63	B-24	フェノフィブラート
64	B-25	フェノフィブラート
65	B-26	フェノフィブラート
66	B-27	フェノフィブラート
67	B-28	フェノフィブラート
68	B-29	フェノフィブラート
69	B-30	フェノフィブラート
70	B-31	フェノフィブラート
71	B-32	フェノフィブラート
72	B-33	フェノフィブラート
73	B-34	フェノフィブラート
74	B-35	フェノフィブラート
75	B-36	フェノフィブラート
76	B-37	フェノフィブラート
77	B-38	フェノフィブラート
78	B-39	フェノフィブラート
79	B-1	シプロフィブラート
80	B-2	シプロフィブラート
81	B-3	シプロフィブラート
82	B-4	シプロフィブラート
83	B-5	シプロフィブラート
84	B-6	シプロフィブラート
85	B-7	シプロフィブラート
86	B-8	シプロフィブラート
87	B-9	シプロフィブラート
88	B-10	シプロフィブラート
89	B-11	シプロフィブラート
90	B-12	シプロフィブラート
91	B-13	シプロフィブラート
92	B-14	シプロフィブラート
93	B-15	シプロフィブラート
94	B-16	シプロフィブラート
95	B-17	シプロフィブラート
96	B-18	シプロフィブラート
97	B-19	シプロフィブラート
98	B-20	シプロフィブラート
99	B-21	シプロフィブラート
100	B-22	シプロフィブラート
101	B-23	シプロフィブラート

102	B-24	シプロフィブラート
103	B-25	シプロフィブラート
104	B-26	シプロフィブラート
105	B-27	シプロフィブラート
106	B-28	シプロフィブラート
107	B-29	シプロフィブラート
108	B-30	シプロフィブラート
109	B-31	シプロフィブラート
110	B-32	シプロフィブラート
111	B-33	シプロフィブラート
112	B-34	シプロフィブラート
113	B-35	シプロフィブラート
114	B-36	シプロフィブラート
115	B-37	シプロフィブラート
116	B-38	シプロフィブラート
117	B-39	シプロフィブラート
118	B-1	ベザフィブラート
119	B-2	ベザフィブラート
120	B-3	ベザフィブラート
121	B-4	ベザフィブラート
122	B-5	ベザフィブラート
123	B-6	ベザフィブラート
124	B-7	ベザフィブラート
125	B-8	ベザフィブラート
126	B-9	ベザフィブラート
127	B-10	ベザフィブラート
128	B-11	ベザフィブラート
129	B-12	ベザフィブラート
130	B-13	ベザフィブラート
131	B-14	ベザフィブラート
132	B-15	ベザフィブラート
133	B-16	ベザフィブラート
134	B-17	ベザフィブラート
135	B-18	ベザフィブラート
136	B-19	ベザフィブラート
137	B-20	ベザフィブラート
138	B-21	ベザフィブラート
139	B-22	ベザフィブラート
140	B-23	ベザフィブラート
141	B-24	ベザフィブラート
142	B-25	ベザフィブラート

143	B-26	ベザフィブラート
144	B-27	ベザフィブラート
145	B-28	ベザフィブラート
146	B-29	ベザフィブラート
147	B-30	ベザフィブラート
148	B-31	ベザフィブラート
149	B-32	ベザフィブラート
150	B-33	ベザフィブラート
151	B-34	ベザフィブラート
152	B-35	ベザフィブラート
153	B-36	ベザフィブラート
154	B-37	ベザフィブラート
155	B-38	ベザフィブラート
156	B-39	ベザフィブラート
157	B-1	ゲムフィブロジル
158	B-2	ゲムフィブロジル
159	B-3	ゲムフィブロジル
160	B-4	ゲムフィブロジル
161	B-5	ゲムフィブロジル
162	B-6	ゲムフィブロジル
163	B-7	ゲムフィブロジル
164	B-8	ゲムフィブロジル
165	B-9	ゲムフィブロジル
166	B-10	ゲムフィブロジル
167	B-11	ゲムフィブロジル
168	B-12	ゲムフィブロジル
169	B-13	ゲムフィブロジル
170	B-14	ゲムフィブロジル
171	B-15	ゲムフィブロジル
172	B-16	ゲムフィブロジル
173	B-17	ゲムフィブロジル
174	B-18	ゲムフィブロジル
175	B-19	ゲムフィブロジル
176	B-20	ゲムフィブロジル
177	B-21	ゲムフィブロジル
178	B-22	ゲムフィブロジル
179	B-23	ゲムフィブロジル
180	B-24	ゲムフィブロジル
181	B-25	ゲムフィブロジル
182	B-26	ゲムフィブロジル
183	B-27	ゲムフィブロジル

184	B-28	ゲムフィブロジル
185	B-29	ゲムフィブロジル
186	B-30	ゲムフィブロジル
187	B-31	ゲムフィブロジル
188	B-32	ゲムフィブロジル
189	B-33	ゲムフィブロジル
190	B-34	ゲムフィブロジル
191	B-35	ゲムフィブロジル
192	B-36	ゲムフィブロジル
193	B-37	ゲムフィブロジル
194	B-38	ゲムフィブロジル
195	B-39	ゲムフィブロジル
196	B-1	クリノフィブラート
197	B-2	クリノフィブラート
198	B-3	クリノフィブラート
199	B-4	クリノフィブラート
200	B-5	クリノフィブラート
201	B-6	クリノフィブラート
202	B-7	クリノフィブラート
203	B-8	クリノフィブラート
204	B-9	クリノフィブラート
205	B-10	クリノフィブラート
206	B-11	クリノフィブラート
207	B-12	クリノフィブラート
208	B-13	クリノフィブラート
209	B-14	クリノフィブラート
210	B-15	クリノフィブラート
211	B-16	クリノフィブラート
212	B-17	クリノフィブラート
213	B-18	クリノフィブラート
214	B-19	クリノフィブラート
215	B-20	クリノフィブラート
216	B-21	クリノフィブラート
217	B-22	クリノフィブラート
218	B-23	クリノフィブラート
219	B-24	クリノフィブラート
220	B-25	クリノフィブラート
221	B-26	クリノフィブラート
222	B-27	クリノフィブラート
223	B-28	クリノフィブラート
224	B-29	クリノフィブラート

225	B-30	クリノフィブラート
226	B-31	クリノフィブラート
227	B-32	クリノフィブラート
228	B-33	クリノフィブラート
229	B-34	クリノフィブラート
230	B-35	クリノフィブラート
231	B-36	クリノフィブラート
232	B-37	クリノフィブラート
233	B-38	クリノフィブラート
234	B-39	クリノフィブラート
235	B-1	ビニフィブラート
236	B-2	ビニフィブラート
237	B-3	ビニフィブラート
238	B-4	ビニフィブラート
239	B-5	ビニフィブラート
240	B-6	ビニフィブラート
241	B-7	ビニフィブラート
242	B-8	ビニフィブラート
243	B-9	ビニフィブラート
244	B-10	ビニフィブラート
245	B-11	ビニフィブラート
246	B-12	ビニフィブラート
247	B-13	ビニフィブラート
248	B-14	ビニフィブラート
249	B-15	ビニフィブラート
250	B-16	ビニフィブラート
251	B-17	ビニフィブラート
252	B-18	ビニフィブラート
253	B-19	ビニフィブラート
254	B-20	ビニフィブラート
255	B-21	ビニフィブラート
256	B-22	ビニフィブラート
257	B-23	ビニフィブラート
258	B-24	ビニフィブラート
259	B-25	ビニフィブラート
260	B-26	ビニフィブラート
261	B-27	ビニフィブラート
262	B-28	ビニフィブラート
263	B-29	ビニフィブラート
264	B-30	ビニフィブラート
265	B-31	ビニフィブラート

266	B-32	ビニフィブラート
267	B-33	ビニフィブラート
268	B-34	ビニフィブラート
269	B-35	ビニフィブラート
270	B-36	ビニフィブラート
271	B-37	ビニフィブラート
272	B-38	ビニフィブラート
273	B-39	ビニフィブラート

【0086】

生物学的アッセイ法

本発明の組み合わせの有用性を以下のアッセイ法によって示す。これらのアッセイ法は、本質的には、本発明の有用性を明らかにすると認められる方法を用いて、インビトロ、および動物モデルで行なわれる。

【0087】

H14細胞において、IBATを介した 14 C-タウロコール酸 (TC) の取り込みを阻害する化合物のインビトロアッセイ法

生まれて間もないハムスターの腎細胞(BHK)をヒトIBATのcDNAで形質転換したもの(H14細胞)を、96ウェルのトップカウント (Top-Count) 組織培養プレートに、播種後24時間以内にアッセイを行うため、60,000細胞/ウェルを播種し、48時間以内にアッセイを行うためには30,000細胞/ウェルを播種し、および72時間以内にアッセイを行うためには10,000細胞/ウェルを播種する。

【0088】

アッセイを行う日に、100 μ lのアッセイ緩衝液 (4.5 g/Lグルコース+0.2% (w/v)脂肪酸を含有しないウシ血清アルブミン-(FAF)BSAを含むダルベッコ修正イーグル培地) で一度細胞の単層を丁寧に洗浄する。各ウェルに、アッセイ緩衝液中2倍濃度の被験化合物50 μ lを、アッセイ緩衝液中6 μ Mの 14 C-タウロコール酸50 μ lに加える (最終濃度3 μ Mの 14 C-タウロコール酸)。細胞培養プレートを37°Cで2時間インキュベートしてから、各ウェルを0.2% (w/v) (FAF)BSAを含む4°Cダルベッコのリン酸緩衝食塩水 (PBS) 100 μ lで2回ずつ穏やかに洗浄する。(FAF)BSAを含まない4°Cの100 μ lのPBSにて1回、穏やかに洗浄する。それぞれに、200 μ lの液体シンチレーション測定溶液を加え、プレートをヒートシー

ルしてから、室温で30分間振盪した後、パッカード (Pachard) トップカウント装置上で、各ウェルの放射エネルギーを測定する。

【0089】

[¹⁴C]-アラニンの取り込みを阻害する化合物のインビトロアッセイ法

標識タウロコール酸の代わりに標識アラニンを用いる以外はタウロコール酸アッセイ法と同じ方法で、アラニン取り込みアッセイ法を行うことができる。

【0090】

ラットの糞便中の胆汁酸濃度 (FBA) の測定

個体ごとに収容したラットから排泄された糞便を24時間または48時間の間、全部集め、窒素気流下で乾燥させ、微粉碎し、混ぜ合わせてから重さを計測する。約0.1グラムを量り取って、有機溶媒 (ブタノール/水) に抽出させる。分離および乾燥の後、残渣をメタノールに溶解し、NADを減少させる、胆汁酸との3 α -ヒドロキシステロイドステロイドデヒドロゲナーゼ反応を用いて、存在する胆汁酸の量を酵素的に測定する。(参照として本明細書に組み入れられるMashige, F. ら、Clin. Chem., 27, 1352 (1981)を参照のこと。)

【0091】

ラットの胃管栄養アッセイ法

経口胃管栄養法を用いて、雄のウィスター (Wister) ラット (275~300 g) にIBAT阻害剤を投与する。薬剤または賦形剤 (0.2% TWEEN 80水溶液) をさまざまな用量にし、最終容量が体重1キログラム当たり2 mLを4日間にわたり一日一回 (午前9~10時) 投与する。(TWEEN 80は、20モルのポリエチレンオキシドソルビタンモノオレイン酸 (polyethyleneoxide sorbitan monooleate) の界面活性剤であり、米国デラウェア州ウィルミントン (Wilmington)、ICIスペシャルティケミカルズ社 (ICI Specialty Chemicals) によって製造されている。) 治療期間の最後の48時間に、全部の糞便試料を集め、下述するような酵素アッセイ法を用いて、胆汁酸含有量を分析する。治療されたラットの糞便中の胆汁酸 (FBA) 濃度の上昇を、賦形剤群のラットにおける平均FBA濃度と比較して、化合物の有効性を判定する。

【0092】

ウサギ刷子縁膜小胞 (BBMV) における ^3H -タウロコール酸の取り込み

マラティ (Malathi) ら (Biochimica Biophysica Acta, 554, 259 (1979)、参照として本明細書に組み入れられる) に記載されているカルシウム沈殿法によって、凍結された回腸粘膜からウサギ回腸の刷子縁膜を調製する。タウロコール酸塩を測定する方法は、アッセイ容量が100 μl ではなく200 μl になっているところを除けば、本質的には、クレイマー (Kramer) ら (Biochimica Biophysica Acta, 1111, 93 (1992) ; 参照として本明細書に組み入れられる) に記載されているとおりである。要約すると、室温で、2 μM の ^3H -タウロコール酸 (0.75 μCi)、20 mM トリス、100 mM NaCl、100 mM マンニトール、pH 7.4を含む溶液190 μl を、10 μl の刷子縁膜小胞 (60~120 μg タンパク質) とともに5秒間インキュベートする。インキュベーションは、ボルテックスをしながらBBMVを加えることによって開始し、氷冷した緩衝液 (20 mM Hepes-tris、150 mM KCl) 5 mlを加えることによって停止するが、停止後、ナイロンフィルター (0.2 μm 孔径) で直ちに濾過し、さらに、5 mlの停止緩衝液でさらに洗浄する。

【0093】

アシル-CoA ; コレステロールアシルトランスフェラーゼ (ACAT)

ハムスターの肝臓およびラットの腸マイクロソームを、前記 (J. Biol. Chem., 255, 90098 (1980) ; 参照として本明細書に組み入れられる) のように、組織から調製し、ACAT酵素の供給源として用いる。アッセイ法は、50 mMのリン酸ナトリウムと2 mM DTT pH 7.4の緩衝液で、0.25% BSAおよび200 μg のマイクロソームタンパク質を含む緩衝液の中に24 μM のオレオイル-CoA (0.05 μCi) を含む、2.0 mlのインキュベーション液からなる。本アッセイ法は、オレイルCoAを添加することによって開始する。反応は、37°Cで5分間進行し、8.0 mlのクロロホルム : メタノール (2:1) を添加することによって終結する。抽出液には、担体として作用させるために、クロロホルムメタノール中の125 μg のコレステロールオレイン酸を加え、抽出液の有機相および水相を、完全にボルテックスした後に遠心して分離する。クロロホルム相を取り出して乾燥させてから、シリカゲル60 TLCプレートにスポットすると、ヘキサン/エチルエーテル (9:1) になる。発生するコレステロールエステルの量は、TLCプレート上のコレステロールオレイン酸

スポットに取り込まれた放射エネルギーを、パッカードインスタイメージャー (Packard Instaimager) を用いて測定して決定することができる。

【0094】

肝臓コレステロール濃度 (HEPATIC CHOL) の測定

肝臓組織の重さを計測した後、クロロホルム：メタノール (2:1) の中でホモジナイズする。破碎して遠心分離した後、上清を分離して、窒素存在下で乾燥させる。残渣をイソプロパノールに溶解させてから、アレイン (Allain)、C. A. ら、Clin. Chem., 20, 470 (1974) (参照として本明細書に組み入れられる) に記載されているように、コレステロールオキシダーゼとペルオキシダーゼを用いて、コレステロール含量を酵素的に測定する。

【0095】

肝臓HMG CoAレダクターゼ活性 (HMG CoA) の測定

肝臓試料をリン酸/ショ糖緩衝液中でホモジナイズした後に遠心分離によって分離して、肝臓のミクロソームを調製する。最終的な沈殿物を緩衝液に再懸濁し、アリコート¹⁴を¹⁴C-HMG-CoA (デュポン-NEN社製) 存在下、37°Cで60分間インキュベートして、HMG CoAレダクターゼ活性を測定する。6 N HCLを加えて反応を停止させた後、遠心分離する。上清のアリコートを薄層クロマトグラフィーによって分離し、酵素産物に対応したスポットをプレートから掻き取って抽出し、シンチレーションカウントによって放射能を測定する。(参考文献: Akerlund, J. および Bjorkhem, I. (1990) J. Lipid Res. 31, 2159)

【0096】

肝臓コレステロール7- α -ヒドロキシラーゼ活性の測定 (7 α -OHase)

肝臓試料をリン酸/ショ糖緩衝液中で破碎した後に、遠心分離によって分離して、肝臓のミクロソームを調製する。最終的な沈殿物を緩衝液に再懸濁し、アリコートを、NADPH存在下、37°Cで5分間インキュベートして、コレステロール7- α -ヒドロキシラーゼ活性を測定する。石油エーテル中で抽出した後、有機溶媒を蒸発させ、残渣をアセトニトリル/メタノールに溶解させる。抽出液のアリコートをC18逆相HPLCカラム上に注入し、240 nmでのUV検出を用いて、溶出物の定量を行うことによって、酵素産物を分離する。(参考文献: Horton, J. D. ら、(199

4) J. Clin. Invest. 93, 2084)

【0097】

血清コレステロール (SER. CHOL, HDL-CHOL, TGIおよびVLDL + LDL) の測定

和光純薬 (Wako Fine Chemicals) (バージニア州リッチモンド)由来の市販キット; コレステロールC11、カタログ番号: 276-64909を用いて、総血清コレステロール (SER. CHOL) を酵素的に測定する。同じキットを用いて、HDLコレステロール (HDL-CHOL) を、シグマケミカル社 (Sigma Chemical Co.) のHDLコレステロール試薬、カタログ番号: 352-3によって (デキストラン硫酸法で) VLDLおよびLDLを沈殿させた後に測定する。血清中の総トリグリセリド量 (ブランク) (TGI) を、シグマケミカル社のGPO-トリンダー (GPO-Trinder) 、カタログ番号: 337-Bによって酵素的に測定する。VLDLおよびLDL (VLDL + LDL) コレステロール濃度は、総コレステロール量とHDLコレステロール量との間の差として計算する。

【0098】

ハムスター糞便中の胆汁酸濃度 (FBA) の測定

個別に飼育されているハムスターから排泄された総糞便を24~48時間回収し、窒素気流下で乾燥し、粉碎して、秤量する。約0.1グラムを秤量し、有機溶媒 (ブタノール/水) で抽出する。分離および乾燥後、残渣をメタノールに溶解し、存在する胆汁酸の量を、 3α -ヒドロキシステロイド・ステロイド・デヒドロゲナーゼ反応を使用して胆汁酸をNADに還元することにより酵素的に測定する (Mashige, F. ら、Clin. Chem., 27, 1352 (1981)、参照として本明細書に組み入れられる)。

【0099】

脂肪低下剤を評価するためのイヌモデル

マーシャル牧場 (Marshall farm) などの販売業者から入手した、体重6~12 kgの雄のビーグル犬に一日一回、2時間餌を与え、水は自由に飲ませておく。イヌたちは、それぞれ6匹から12匹のイヌからなる、例えば、賦形剤、i. g. ; 1 mg/kg, i. g. ; 2 mg/kg, i. g. ; 4 mg/kg, i. g. ; 2 mg/kg, p. o. (カプセルに入った粉剤) などの投薬群に無作為に振り分ける。水溶液 (例えば、0.2% Tween 80溶液

[ポリオキシエチレンモノオレイン酸塩、ミズーリ州セントルイス、シグマケミカル会社 (Sigma Chemical Co.)] に溶解した治療用物質の胃内への投薬は、胃管栄養チューブを用いて行うことができる。投薬を開始する前には、血清中のコレステロール (総コレステロールおよびHDL) およびトリグリセリドを評価するため、食餌を与える前の午前中に橈側皮静脈から血液試料を採取する。数日間継続して、午前中、食餌を与える前に動物に投薬を行う。動物には、残った食べ物を食べ終わるまで、2時間の食事時間を与える。実験の最後に、2日間にわたる糞便を採集し、胆汁酸含有量または脂肪含量について解析を行うことができる。実験前の血清中の脂肪レベルと比較するため、血液試料も治療期間の終わりに採取する。標準的なスチューデントT検定を、 $p < .05$ で用いて統計的有意性を判定する。

【0100】

イヌの血清中の脂肪測定

絶食させたイヌの橈側皮静脈から血液を採取して、血清分離チューブの中に入れる (バキュテナーSST (Vacutainer SST; ニュージャージー州フランクリンレイク、ベクトンディキンソン社)。血液を2000 rpmで20分間遠心して、血清をデカントする。

【0101】

比色定量的に測定できる過酸化水素を生じさせるコレステロールオキシダーゼ反応を利用した和光の酵素診断キット (コレステロールCII) (和光純薬 (Wako Chemicals)、バージニア州リッチモンド) を用いて、96ウェルフォーマット上で総コレステロールを測定することができる。0.5 μg から10 μg のコレステロールから標準曲線をプレートの最初の2列で作成する。血清試料 (20~40 μl 、予想される脂肪濃度による)、または既知の血清対照試料を、反復して別々のウェルに加える。水を加えて、それぞれのウェルを100 μl の容量にする。発色試薬の100 μl のアリコートを各ウェルに加え、37°Cで15分間インキュベートした後、500 nmでプレートを読む。

【0102】

HDLコレステロールは、LDLとVLDLを選択的に沈殿させるためにデキストラン硫

酸とMgイオンとを利用する、シグマのキット番号：352-3（ミズーリ州セントルイス、シグマケミカル会社（Sigma Chemical Co.））を用いてアッセイすることができる。各血清試料について150 μ l容量を、各遠心チューブに加えた後、15 μ lのHDLコレステロール試薬（シグマ352-3）を添加する。試料を混合して、5000 rpmで5分間遠心する。次に、50 μ lの上清アリコートに200 μ lの食塩水と混合して、総コレステロール量を測定する方法と同一の方法を用いてアッセイする。

【0103】

シグマのキット番号：337を用いて、96ウェルフォーマット上でトリグリセリドを測定する。この方法では、トリグリセリドがリポタンパク質リパーゼと反応してグリセロールを遊離した後に、グリセロールを測定する。1 μ gから24 μ gの範囲のグリセロール標準溶液（シグマ339-11）を用いて、標準曲線を作成する。血清試料（20～40 μ l、予想される脂肪濃度による）を反復してウェルに加える。水を加えて、各ウェルの容量を100 μ lにし、100 μ lの発色試薬も各ウェルに加える。混合し、15分間インキュベートした後、540 nmでプレートを読み、標準曲線からトリグリセリド値を計算する。複製したプレートも、酵素試薬をブラנקに用いて実験を行い、血清試料中の内因性グリセロールについて補正する。

【0104】

イヌの糞便中の胆汁酸測定

糞便試料を採集して、各動物ごとに糞便中の胆汁酸(FBA)濃度を決定することができる。糞便の採集は、実験の最後の48時間の間、2つの連続する24時間の間、投薬および餌を食べる前に、毎日午前9時から10時の間に行うことができる。各動物からの2日分の採集物を別々にして、重さを計測し、プロセッサ（クウイジナート（Cuisinart））の中で滅菌水とともにまとめて破碎して、均一なスラリーを作製する。約1.4 gのホモジェネートを、最終濃度50%の第3級ブタノール/滅菌水（2：0.6）中、37℃の温水槽に入れ、45分間で抽出し、2000×gで13分間遠心分離する。胆汁酸の濃度（mmoles/日）は、96ウェル酵素アッセイシステム（1, 2）を用いて測定することができる。糞便抽出物の20 μ lアリコートを、3回反復（triplicate）ウェルの2組に加える。標準化されたタウロコール酸ナト

リウム溶液、および標準化された糞便抽出液（事前にプールされた試料から作製され、その胆汁酸濃度について特徴付けられている）も、アッセイの品質管理について分析することができる。標準曲線を作成するために連続希釈した、タウロコール酸ナトリウムの20ミリリットルアリコートも同様に、3回反復ウェルの2組に加える。1 Mヒトラジン水和物、0.1 Mピロリン酸、および0.46 mg/mlのNADを含む反応混合液230 μ lを各ウェルに加える。次に、50 μ lアリコートの3 α -ヒドロキシステロイドデヒドロゲナーゼ酵素（HSD；0.8ユニット/ml）またはアッセイ緩衝液（0.1 Mピロリン酸ナトリウム）を、3回反復ウェル2組のうちの一つに加える。試薬はすべて、ミズーリ州セントルイス、シグマケミカル社から入手することができる。室温で60分間インキュベートした後、340 nmにおける吸光度を測定し、3回反復試料の各セットの平均値を計算する。吸光度 \pm HSD酵素における差異を用い、タウロコール酸ナトリウムの標準曲線に基づいて、各試料の胆汁酸濃度（mM）を測定する。抽出物の胆汁酸濃度、糞便ホモジェネートの重量（グラム）、および動物の体重を用いて、各動物について対応するFBA濃度をmmoles/kg/日として計算する。治療の結果としてFBA濃度が上昇した（デルタ値）ことを判定するために、賦形剤群のFBA平均濃度（mmoles/kg/日）を、各治療群のFBA濃度から差し引く。

【0105】

腸コレステロール吸収アッセイ法

さまざまな化合物が、腸管からのコレステロールの吸収を阻害することが示されている。これらの化合物は、外因性の供給源（食物性コレステロール）および内因性コレステロール（胆嚢から腸管に分泌される）の双方に由来するコレステロールの腸による吸収も抑制することにより、血清中のコレステロール量を低下させる。

【0106】

ハムスターにおいては、腸によるコレステロールの吸収を測定するための二重同位体血漿比率法（dual-isotope plasma ratio）の使用法が、ターレイ（Turley）による記載（J. Lipid Res. 35, 329-339（1994））のように、改良され、評価されている。

【0107】

12時間間隔で明暗を繰り返す部屋の中で体重80～100 gの雄のハムスターに自由に食餌と水を与える。明期において4時間の時点で、各ハムスターに、イントラリピド (Intralipid) (20%)に懸濁した $2.5 \mu\text{Ci}$ の $[1, 2-^3\text{H}]$ コレステロールの静脈内投与量を初回投与し、次に、中鎖トリグリセリド (medium chain triglycerids: MCT) の油中の $[4-^{14}\text{C}]$ コレステロールの経口投与量を投与する。静脈内投与 (i. v.) 用量は、0.4 ml容量のイントラリピド (Intralipid) 混合液を遠位の大腿静脈に注射することにより投与する。経口投与量は、0.6 ml容量のMCT油脂混合物を、ポリエチレン製チューブを通して、胃内に導入する胃管栄養法によって投与する。72時間後、ハムスターを放血させて、血漿内における ^3H および ^{14}C の量、および最初に投与された標識量を、液体シンチレーション分光測定法によって測定する。コレステロール吸収は、以下の等式に基づいて計算する。

吸収されたコレステロールの割合＝

$$\frac{\text{72時間血漿試料1 mlあたりの経口投与量の\%}}{\text{72時間血漿試料1 mlあたりの静脈内投与量の\%}} \times 100$$

【0108】

ウサギにおける血漿脂質アッセイ法

血漿脂質は、参照として本明細書に組み入れられる、シュー (Schuh) ら、J. Clin. Invest., 91, 1453-1458 (1993)によって報告されているような方法を用いて測定することができる。ニュージーランドシロウサギの雄の群に、0.3%コレステロールおよび2%コーン油 (ザイグラブラザーズ社、ペンシルバニア州ガードナー (Gardner)) を添加した標準的な食餌 (100 g/日) を与える。水は自由に与える。対照群および処理動物群は、処理後1ヶ月後および3ヶ月後に屠殺する。アテローム性動脈硬化症の病変部の特徴を調べるために組織を除去する。血漿脂質濃度を測定するために血液試料を採取する。

【0109】

血漿脂質

脂質分析のための血漿は、耳の静脈からEDTAを含むチューブ（バキュテナー（Vacutainer；ニュージャージー州ラザフォード（Rutherford）、ベクトン・ディキンソン社（Becton Dickinson））の中に血液を取り出した後、遠心分離して細胞を分離する。コレステロールオキシダーゼ反応（C. A. Allainら、Clin. Chem., 20, 470-475（1974）；参照として本明細書に組み入れられる）を用いて総コレステロール量を酵素的に測定した。HDLコレステロールも、マグネシウムを含むデキストラン硫酸によってLDLとVLDLを選択的に沈殿させた後、酵素的に測定した（G. R. Warnickら、Clin. Chem., 28, 1379-1388（1982）；参照として本明細書に組み入れられる）。血漿中のトリグリセリド量は、リポタンパク質リパーゼによって遊離されるグリセロール量を酵素結合アッセイ法（G. Bucoloら、Clin. Chem., 19, 476-482（1973）；参照として本明細書に組み入れられる）により測定することによって決定される。

【0110】

アテローム性動脈硬化症

動物をペントバルビタール注射により屠殺する。胸大動脈を速やかに切り取り、10%中性緩衝ホルマリンに浸漬して固定し、オイルレッドO（0.3%）にて染色する。動脈口の反対側の壁に沿って縦に切り込みを一つ入れた後、病斑領域を評価するために、血管を開いてピンで留める。解剖用顕微鏡に搭載されたカラー写真用カメラ（東芝3CCD）を接続しているカラー画像解析装置（ビデオメトリック150（Videometric 150；カリフォルニア州サンディエゴ、アメリカンイノビジョン社（American Innovision））を用いる閾値解析によって、調べた領域全体に関する値および染色した領域に関する値から、病斑の被覆率%を決定する。組織中のコレステロールは、フォルク（Folch）ら、（J. Biol. Chem., 226, 497-509（1957）；参照として本明細書に組み入れられる）の方法に従い、クロロホルム：メタノール（2:1）混合物で抽出した後、既述したように酵素的に測定する。

【0111】

インビトロにおける血管応答

ペントバルビタールナトリウムを注射した後、腹大動脈を速やかに切り出して、酸素添加したクレブス重炭酸緩衝液の中に入れる。血管周囲の組織を取り除い

た後、3 mmの環状セグメントを切り出して、クレブス重炭酸溶液を入れた37℃の筋肉用温水槽に入れ、1本がフォース・トランスデューサー（force transducer）（マサチューセッツ州クインシー（Quincy）、グラスインスツルメント社（Glass Instrument Co., MA））に接触している2本のステンレス製ワイヤの間に吊す。温水槽にアンギオテンシンIIを加えると、それに応答して、力（force）が変化し、それがチャート記録装置に記録される。

【0112】

フィブリン酸誘導体活性のインビトロPPAR- α アッセイ法

ムラカミら(K. Murakami) (Diabetes, 47, 1841-1847(1998), 1842ページ)によって肝臓における脂質代謝およびアシル-CoAオキシダーゼの酵素活性並びにノーザンブロット法について記載されている方法を使用して、フィブリン酸誘導体の活性をインビボでアッセイすることができる。

【0113】

インビトロにおける血管応答

ペントバルビタールナトリウムを注射した後、腹大動脈を速やかに切り出して、酸素添加したクレブス重炭酸緩衝液の中に入れる。血管周囲の組織を取り除いた後、3 mmの環状セグメントを切り出して、クレブス重炭酸溶液を入れた37℃の筋肉用温水槽に入れ、1本がフォース・トランスデューサー（force transducer）（マサチューセッツ州クインシー（Quincy）、グラスインスツルメント社（Glass Instrument Co., MA））に接触している2本のステンレス製ワイヤの間に吊す。温水槽にアンギオテンシンIIを加えると、それに応答して、力（force）が変化し、それをチャート記録装置に記録される。

【0114】

本明細書における実施例は、前記実施例で用いた治療用化合物または不活性成分の代わりに、一般的または具体的に記述された治療用化合物または不活性成分を用いて実施することができる。

【0115】

以上、本発明を説明してきたが、同一発明が多様な方法において変化することがあるのは明らかである。このような変化は、本発明の精神と範囲に逸脱するも

のとしては見なされるべきではなく、当業者に明らかな改変や同等なものはすべて特許請求の範囲内に含まれるものである。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internat. Application No.
 PCT/US 99/27948

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 A61K45/06 A61K31/55 A61P9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

A	WO 94 09774 A (MERCK) 11 May 1994 (1994-05-11) claims 5,6,9 page 16, line 6 -page 17, line 2	1,6,7,13
---	---	----------

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 May 2000

Date of mailing of the international search report

15/05/2000

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5516 Patentplan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 apo nl
 Fac. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Peeters, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.
PCT/US 99/27948

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9409774 A	11-05-1994	US 5256689 A AU 5538794 A	26-10-1993 24-05-1994

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 K	31/41	A 6 1 K	31/41
	31/4178		31/4178
	31/4436		31/4436
	31/4995		31/4995
	31/554		31/554
	31/77		31/77
A 6 1 P	3/06	A 6 1 P	3/06
	9/10		9/10
	43/00		43/00
	1 2 1		1 2 1
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW		
(72) 発明者	シュー ジョセフ アール. アメリカ合衆国 ミズーリ州 セント ル イス ルーライン ドライヴ 2055		
F ターム (参考)	4C084 AA20 MA02 NA05 NA14 NA15 ZA451 ZA752 ZC332 ZC412 ZC751 4C086 AA01 AA02 BB01 BC17 BC38 BC62 BC92 CB09 GA04 GA07 GA08 GA16 MA02 MA04 MA09 NA05 NA14 NA15 ZA45 ZA75 ZC33 ZC41 ZC75 4C206 AA01 AA02 DA28 DA30 DA35 DB15 DB25 DB43 KA01 KA04 MA02 MA04 NA05 NA14 NA15 ZA45 ZA75 ZC33 ZC41 ZC75		